

**Die Behandlung und Versorgung
pulpakranker u. toter Zähne, sowie
die Beseitigung pathologischer periapi-
kaler Veränderungen nach der
modifizierten Methode von
Sargenti und Richter, Schweiz**

Vorgelegt von
FRANZ BLOMANN
aus Wiesau



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankhe
der Universität Erlangen

Kommiss. Direktor: Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Heinrich Paschke

**Die Behandlung und Versorgung
pulpakranker u. toter Zähne, sowie
die Beseitigung pathologischer periapi-
kaler Veränderungen nach der
modifizierten Methode von
Sargenti und Richter, Schweiz**



Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der Zahnheilkunde der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Friedrich - Alexander - Universität
zu Erlangen

Vorgelegt von
FRANZ BLOMANN
aus Wiesau

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen.

Dekan: Professor Dr. Heim

Referent: Privatdozent Dr. Dr. Bock

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Oktober 1959

Die Behandlung und Versorgung pulpakranker und toter Zähne, sowie die Beseitigung pathologischer periapikaler Veränderungen nach der modifizierten Methode von S a r g e n t i und R i c h t e r , Schweiz.

=====

I n h a l t

	Seite:
I. Wurzelbehandlung pulpakranker und toter Zähne	2
1. Allgemeine Bedeutung der Wurzelbehandlung und ihre Auswirkungen bei fehlerhafter Durchführung.	2
2. Klassische Definition des Begriffes Wurzelbehandlung von S a r g e n t i.	7
3. Bisherige Methoden der Wurzelbehandlung.	8
II. Die Wurzelbehandlungsmethode nach S a r g e n t i und R i c h t e r , Schweiz	10
1. Diagnoseeinteilung.	10
2. Die Medikamente der N 2-Methode: a)"N 2-normal" b)"N 2-medikal".	11
3. Prüfung der N 2-Medikamente an Hand ihrer Eigenschaften.	14
4. Die Technik der N 2-Wurzelbehandlung.	24
III. Anwendung der N 2-Methode in eigener Praxis.	28
1. Die Pulpitisbehandlung.	28
2. Die Gangränbehandlung.	35
3. Die Wurzelspitzenresektion.	49
4. Die Milchzahnbehandlung.	52
5. Die Pulpitisbehandlung von Sechsjahrmolaren, deren Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist.	54
IV. Statistische Auswertung eigener Untersuchungen und Aussichten der N 2-Methode für die Zukunft.	55
V. Zusammenfassung.	58

Die Behandlung und Versorgung pulpakranker und toter Zähne sowie die Beseitigung pathologischer periapikaler Veränderungen nach der modifizierten Methode von S a r g e n t i und R i c h t e r.

I. Wurzelbehandlung pulpakranker und toter Zähne.

1. Allgemeine Bedeutung der Wurzelbehandlung und ihre Auswirkungen bei fehlerhafter Durchführung.

Das wohl anerkannt größte Problem, dem jeder praktische Zahnarzt tagtäglich gegenüber steht, ist die Erhaltung und Versorgung pulpakranker und toter Zähne und zwar in einer Weise, daß der behandelte Zahn nicht zum Ursprung lokaler und allgemein krankhafter Zustände wird.

M ü n c h sagt in seinem Buche über die Pulpa- und Wurzelbehandlung: "Im Rahmen des zahnärztlichen Arbeitsgebietes stellt ohne Zweifel die Wurzelbehandlung in bezug auf die Verantwortung dem Patienten gegenüber die größten Anforderungen an uns und es kann nicht oft genug betont werden, daß dieselbe in allen Fällen mit der größten Sorgfalt durchgeführt werden muß. Die schädlichen Folgen für den Gesamtorganismus können von unendlicher Tragweite sein, wenn die Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung ein gewissenhaftes Arbeiten vermissen läßt. Die Sichtung eines großen Materials an Röntgenbildern gibt den einwandfreien Beweis, daß ein sehr großer Teil der röntgenologisch feststellbaren chronischen, periapikalen Krankheitsherde nicht nur auf fortschreitende Erkrankungen der Pulpa und Wurzelhaut zurückzuführen, sondern als Folge schlecht und fahrlässig durchgeführter Wurzelbehandlungen anzusprechen ist. Diese Tatsache müßte uns doch sehr zu denken geben, besonders in der heutigen Zeit, die uns über die möglichen Zusammenhänge zwischen Zahnerkrankungen und Allgemeinleiden restlos aufgeklärt hat."

Vertraut sich also ein Patient uns mit einem erkrankten Zahn an, so können wir die Aufgabe der Behandlung, die uns damit gestellt wird, nicht ernst genug nehmen.

Man hat in der Praxis täglich Gelegenheit, wurzelbehandelte Zähne untersuchen zu können. Bei diesen von den Patienten meist als beschwerdefrei und reaktionslos bezeichneten Zähnen erlebt man mit ganz wenig Ausnahmen in bezug auf den Erfolg einer vor längerer oder kürzerer Zeit durchgeführten Wurzelbehandlung jedesmal eine große Enttäuschung. Schon äußerlich erkennt man solche Zähne an ihrer Farbvariation gegenüber ihren Nachbarzähnen als Folge der mangelhaften Ausräumung der Kronenpulpa. Entweder fehlt es dem Behandler an den notwendigen anatomischen Kenntnissen oder aber es wurde mit großer



Abb. 1

Granulom mit Fistelbildung nach fehlerhafter Silikatfüllung

Nachlässigkeit gearbeitet. Das Dentin der Krone saugt förmlich die Fäulnisprodukte der zurückgebliebenen organischen Massen auf, die Krone wird dunkelbraun bis schwarz; ein schon äußerlich häßlicher Anblick. Öffnet man nun einen solchen verfärbten Zahn, folgt meist die zweite Überraschung. Dem Zahn entströmt ein fädiger Geruch, der uns schon über den Zustand im Wurzelkanal Aufschluß gibt. Die Restpulpa - fast überhaupt nicht oder nur teilweise entfernt - befindet sich im Zustand des Zerfalls, Bakterien verschiedener Art, Toxine, Eiweißzerfallsprodukte, Fäulnisgase, Schwefelwasserstoff etc. sind die Ursache der bekannten Erscheinung. Es wird mit diesen Feststellungen nur allzu deutlich bewiesen, daß zu einem großen Prozentsatz mangelhafte Wurzelbehandlungen durchgeführt werden. Zwar sind in vielen Fällen die Patienten selbst schuld an dem Auftreten von Gangrän in ihren Zähnen; sie überstehen aus Nachlässigkeit oder mehr noch aus



Abb. 2

Zystische Form
eines Granuloms
nach fehlerhafter
Silikatfüllung



Abb. 3

Diffuse Granulation
mit Strukturauflö-
sung der Wurzel-
spitze an l durch
fehlerhafte Sili-
katfüllung.

Angst vor der Zahnbehandlung die gros-
sen Schmerzen der Pulpitis und lassen
dadurch den Zerfallerscheinungen im
Zahn freien Lauf. Die Zahl der Fälle
von Gangrän aber, die durch unsachge-
mäßige oder nachlässige Wurzelbehandlung
auftreten, ist nach meiner Erfahrung
wesentlich höher. Im Röntgenbild, bzw.
Röntgenschild kann man dann den unaus-
bleiblichen ostitischen Prozeß im Kie-
fer feststellen. Eine Verseuchung der
Kauorgane des Menschen ist häufig die
Bilanz der zahnärztlichen Bemühungen
zur Erhaltung derselben. Die daraus ent-
stehenden Erkrankungen des Gesamtorga-
nismus bilden die Themen vieler wissen-
schaftlicher Arbeiten; es würde zu weit
führen, hier darauf näher einzugehen.

Eine Reihe von Röntgenaufnahmen
mögen meine Ausführungen belegen. Das
Auftreten von Gangrän nach Silikatfül-
lungen in der täglichen Praxis ist
erschreckend groß. Die Fehler beginnen
also schon beim Legen einfacher Füllun-
gen. Abbildung 1 zeigt mit großer Deut-
lichkeit einen solchen Fall, bei dem
die Kavität ohne Unterlage nur mit Si-
likatzement versehen wurde. Die Folge
ist ein fast kirschkerngroßes Granulom
mit Fistelbildung. Auf dieselbe Ursache
ist die Gangrän- und Herdbildung bei
den Zähnen der Abbildungen 2, 3, 4 zu-
rückzuführen. Die Reihe ließe sich
müheles weiterführen.

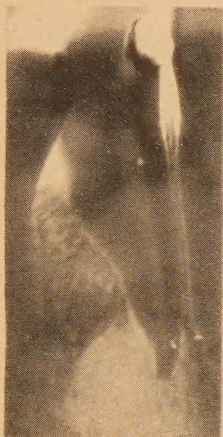


Abb. 4

Granulom mit Resorptionserscheinung an Wurzel an 12

Die Wurzelbehandlungen mit der Amputationsmethode zeigen klinisch wenig Reaktionen, doch röntgenologisch lassen sich sehr häufig Mißerfolge nachweisen, wie dies die Abbildungen 5 und 6 zeigen. Es ist dem Patienten wenig gedient, wenn nach zwei bis drei Jahren der so behandelte Zahn extrahiert werden muß.

Die Vernachlässigung der Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung unter Stifzähnen vermindert den Wert dieses Zahnersatzes im Hinblick auf die Gesundheit des Patienten sehr. Er muß hier noch für eine Leistung bezahlen, die ihm auf die Dauer mehr schadet als nützt. (Abb. 7)



Abb. 5

Zustand nach Amputation der Pulpa



Abb. 6

Zustand nach Amputation, starke Resorptionen an den Wurzeln

Bei den in den Abbildungen 8, 9, 10 gezeigten Zähnen mit ihren pathologischen Veränderungen handelt es sich um Pulpitisbehandlungen, die nicht über zwei Jahre zurückliegen.



Abb. 7

Diffuser Herd an einem Stiftzahn durch mangelhafte Wurzelfüllung



Abb. 8

Granulom nach einer vor zwei Jahren durchgeführten Pulpitisbehandlung



Abb. 9

Zustand eines vor weniger als zwei Jahren pulpitisbehandelten Zahnes

Mangelhafte Füllungen weisen meist schon den Weg zu einer mangelhaften bzw. gar unterlassenen Wurzelbehandlung. Osti-tische Prozesse, Granulome jeder Größen-ordnung bis zur zystischen Entartung sind als Folge keine Seltenheiten. All diese Mißerfolge sind freilich gar zu oft durch die Überlastung der Zahnbehandler in der Sozialpraxis zu erklären. Kein Zahnarzt kann aber dadurch von seiner Verantwortung gegen seine Patienten und vor sich selbst entbunden werden. Den gewissenhaften Prak-tiker belasten diese Erfahrungen natür-lich sehr. Die Unzahl von Methoden und



Abb. 10

Zustand eines pulpitis-
behandelten Zahnes nach
zwei Jahren

Medikamenten verwirren ihn. Die Güte und Gewissenhaftigkeit in seiner Arbeit, der schwierigen Arbeit auf dem Gebiet der Wurzelbehandlung, darf unter keinem Kompromiß leiden. Ebenso müssen die klassischen Forderungen nach einer einwandfreien Arbeit kompromißlos erfüllt werden. S a r g e n t i äußert sich darüber wie folgt:

2. Klassische Definition des Begriffes Wurzelbehandlung von S a r g e n t i .

"Unter dem Begriff Wurzelbehandlung verstehen wir, klassisch definiert, eine Reihe therapeutischer Maßnahmen, die das Ziel haben, den durch die verlorengegangene Zahnpulpa geschaffenen toten Raum in einer Weise zu versorgen, daß dieser sich nicht infiziert oder reinfiziert und damit den Zahn und den Gesamtorganismus nicht gefährden kann. Da ein hermetischer Abschluß des Wurzelkanals an der Wurzelspitze unmöglich ist, besteht die Aufgabe, das Kanallumen, das durch seine anatomische Beschaffenheit in besonderem Maße dazu geeignet ist, Bakterienansiedlungen zu begünstigen, mit einem Präparat so abzufüllen, daß alle klassischen Forderungen nach einer exakten Wurzelbehandlung erfüllt werden. Die starren Wände des Kanals, die keinerlei Abwehrvorrichtungen aufweisen, die Seitenkanälchen und Abzweigungen, die günstige Schlupfwinkel darstellen, die optimale Temperatur, die reichlich vorhandene Nahrung bilden ein

ideales Entwicklungsmilieu für Bakterien. Jede Methode, bzw. jedes Medikament, das diese Infektion oder reizchemisch bedingte Modifikation der Wurzelspitze nicht mit Sicherheit ausschließt, ist dazu geeignet, den behandelten Zahn zu einer Gefährdung für den Gesamtorganismus werden zu lassen. Die Tragik der Wurzelbehandlung besteht ja gerade darin, daß eine Methode zur Erreichung dieser Ziele bis jetzt nicht existiert. Das Abtöten der Zahnpulpa ist deshalb immer eine Maßnahme, vor der man sich scheut, weil keine Möglichkeit besteht, den entstandenen leeren Raum mit Sicherheit so auszuschalten, daß dieser nicht eine Ansiedlungsstätte für Infektionserreger wird. Der Respekt vor der Pulpa kommt daher nicht von ihrer Bedeutung als Organ her, sondern von den Gefahren, die ihre Ausschaltung mit sich bringt."

Dem kann noch hinzugefügt werden, daß vor der lebenden Zahnpulpa vielfach ein zu geringer Respekt herrscht, und dessen Vitalität oftmals nur allzu leichtfertig geopfert wird. Mit dieser Respektlosigkeit geht dann auch meist eine gewisse Unfähigkeit, die Versorgung der leeren Räume der Wurzelkanäle exakt durchzuführen, einher.

3. Bisherige Methoden der Wurzelbehandlung.

Es darf vorausgesetzt werden, daß die Vielzahl der bisher angewandten Methoden und der verwendeten Medikamente aus dem Gebiete der Wurzelbehandlung als bekannt gilt. Die meisten Medikamente, die zur Wurzelbehandlung herangezogen werden, sind starke Antiseptika, die der Forderung nach unbedingter Reizlosigkeit gegenüber dem apikalen und periapikalen Gewebe nicht entsprechen. Unter ihnen sind besonders die weichbleibenden Wurzelfüllpasten thermodynamischen Veränderungen unterworfen. Kälte bewirkt Schrumpfung, Wärme Ausdehnung. Die im Munde herrschenden Temperaturunterschiede, die bis zu 40 - 50 Grad betragen können, obwohl schon geringere Temperaturschwankungen genügen würden, rufen eine Störung im thermisch-dynamischen

Gleichgewicht hervor, aus welcher eine dauernde Unruhe im apikalen Gebiete resultiert. Der Patient konstatiert dann eine Überempfindlichkeit gegenüber kalt und warm an dem behandelten Zahn. Das Wurzelfüllmaterial muß also von einer Konsistenz sein, die in jeder Hinsicht unveränderlich ist, damit diese Störungen nicht auftreten können. Auch anderen Wurzelfüllmaterialien fehlen diese oder jene klassischen Eigenschaften, die an ein solches Präparat gestellt werden. Nur die Gewissenhaftigkeit der Therapie des Behandlers kann meiner Ansicht nach die verschiedenen Mängel auf diesem Gebiet etwas ausgleichen.

II. Die Wurzelbehandlungsmethode nach S a r g e n t i und R i c h t e r , Schweiz.

Wird nun eine Methode mit einem neuen Medikament zur Behandlung pulpakrankter und toter Zähne angeboten, so kann diese keineswegs unter Mißachtung aller bisher entwickelten und erprobten Methoden als das "Wundermittel" angesehen werden, das alle bisherigen Schwierigkeiten aus dem Wege räumt. Davor kann nicht genug gewarnt werden, denn ohne diese Methoden wäre ja die ganze Entwicklung auf dem Gebiet der Zahnerhaltung nicht möglich gewesen.

Das aufbauend auf die bekannten bisherigen Methoden und den in ihnen verwendeten Medikamenten entwickelte neue Verfahren soll lediglich unsere Arbeit erleichtern und die Erfolgsaussichten wieder um ein gewisses Maß auf dem Wege zur Vollkommenheit verbessern.

Auf der Suche nach einem besseren Verfahren bzw. einem vollkommeneren Präparat zur Erhaltung und Ausheilung pulpakrankter und zur Sanierung pulpatoter Zähne stieß ich vor drei Jahren auf die in der Schweiz von S a r g e n t i und R i c h t e r verfochtene und dort selbst mit viel Erfolg von den praktischen Zahnärzten angewandte Methode dieser Autoren mit den Präparaten "N 2-normal" und "N 2-medikal". Nach eingehendem Studium der Literatur, der Methodik und der Medikamente besteht berechnete Aussicht, daß man damit erfolgreicher in der Wurzelbehandlung werden könnte. Da in einer Sozialpraxis entsprechende Fälle zur Überprüfung stets ausreichend vorhanden sind, war es mir möglich, diese Methode auf breiter Basis durchzuführen und einer zeitlichen Kontrolle zu unterwerfen.

1. Diagnoseeinteilung.

Bevor auf das Medikament N 2 (normal und medikal) näher eingegangen werden kann, ist es notwendig, die Angaben und Forderungen der Autoren der N 2-Wurzelbehandlungsmethode, die die Diagnosestellung betreffen, aufzuzeigen. Die klassische

Diagnoseeinteilung nach histopathologischen Erkenntnissen ist für die Methode von S a r g e n t i und R i c h t e r nicht mehr in dem Maße wie bisher ausschlaggebend. Die erste Diagnosegruppe schließt praktisch alle Erkrankungsformen der Pulpa von der Hyperämie bis zur totalen Pulpitis ein. Die zweite Gruppe umfaßt alle Formen von der einfachen Gangrän bis zu den daraus entstehenden ostitischen Prozessen. Darnach formuliert, stellen sich die beiden Diagnosegruppen wie folgt vor:

1. Affektionen diesseits, d.h. innerhalb des Wurzelkanals, (die akzidentell freigelegten Pulpen und alle Pulpitiden) mit noch vitaler Reaktion.
2. Affektionen jenseits des Wurzelkanals (von der einfachen, auf den Wurzelkanal beschränkten Pulpa-Gangrän bis zur periapikalen, im Röntgenbild erkennbaren Veränderung) mit nekrotischer apikaler Region.

Alle Erkrankungsformen des Zahnes und seiner Umgebung lassen sich schnell, leicht und, was sehr wertvoll ist, sicher diagnostisch einreihen. Damit wird jedes Experiment, als solches konnte man bisher die Pulpadiagnose in der Praxis bezeichnen, in der Zahnerhaltung durch die entsprechende Wurzelbehandlung unterbunden; denn einer klar und präzise gestellten Diagnose entspricht die ebenso klar einzuleitende Therapie. Nur in wenig Fällen läßt sich in der Sozialpraxis eine Erkrankungsform der Pulpa auf Grund von Patientenangaben und klinischer Untersuchung einwandfrei diagnostizieren. Die Diagnoseeinteilung, wie sie von S a r g e n t i in seiner Arbeit über die N 2-Wurzelbehandlung dargelegt wurde, gibt die Möglichkeit und genügt vollkommen zur Durchführung seiner Methode.

2. Die Medikamente der N 2-Methode: a) das "N 2-normal"
b) das "N 2-medikal".

Entsprechend den zwei Diagnosegruppen stehen auch zwei Medikamente zur Therapie zur Verfügung. Das erste ist das "N 2-normal", das zur definitiven Versorgung der Wurzelkanäle nach

Erkrankung der Pulpa beider Diagnosegruppen dient. Das zweite Präparat, das "N 2-medikal", wird zur Desinfektion des Wurzelkanals und zur Behandlung der apikalen Veränderungen benützt. Es dient also zur Behandlung der Fälle der zweiten Behandlungsgruppe.

a) Das "N 2-normal" wird in Form von Pulver und Flüssigkeit angeboten. Das Pulver hat eine ziegelrote Farbe, die Flüssigkeit ebenfalls. Über die chemische Zusammensetzung teilt S a r g e n t i mit, daß es aus azonaphtol-sulfonsaurem Natrium, entsäuertem Metoxyallylphenol, Kalzium-Hydroxyd, Trioxymethylen, Zinkoxyd, neutralen Farbstoffen und einem Kontrastmittel besteht. Es ist nicht resorbierbar, besitzt fixierende, anästhesierende Eigenschaften und eine zuverlässige, intensive Wirkung als Dauerdesinfiziens. Außerdem enthält es eine rasch und sicher wirkende blutstillende Komponente. Es besitzt nach Angabe von S a r g e n t i ein starkes Adhäsionsvermögen an die Kanalwände und ist chemisch und physikalisch beständig. Im Falle des Zutreffens dieser Eigenschaften wären die meisten Mißerfolge von guten bisherigen Wurzelbehandlungsmethoden dadurch erklärt, daß durch die chemische und physikalische Unbeständigkeit und mangelnde Adhäsion der verwendeten Präparate eine Reinfektion der Wurzelkanäle nicht ausgeschlossen werden konnte. Das Erhärten des Präparates im Wurzelkanal sieht S a r g e n t i deshalb nicht als einen Nachteil an, weil dadurch einerseits die Erscheinungen wie bei weichbleibenden Wurzelfüllpasten vermieden werden und andererseits eine nochmalige spätere Entfernung des Präparates aus dem Wurzelkanal nicht mehr zu erfolgen hat. Durch die lege artis N 2-Wurzelfüllung wird eine Reinfektion mit damit verbundener Granulombildung ausgeschlossen. Es wird ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß das N 2-normal nicht in das periapikale Gewebe rotiert werden darf, da es nicht resorbierbar ist. Es unterbleiben zwar schlimmere Affektionen, doch bleibt es im Gewebe liegen und bildet einen, wenn auch geringen Fremdkörperreiz.

b) Das "N 2-medikal"-Präparat wird ebenfalls in Form von Pulver und Flüssigkeit verwendet. Die Farbe des Pulvers ist im Gegensatz zu der des N 2-normal blaßrosa. Es erhärtet in angerührtem Zustand wenig und ist deshalb leicht wieder aus dem Kanallumen zu entfernen. Es soll eine sehr gute Desinfektionswirkung entfalten, ohne eine Entzündung und Auslösung eines akuten Schubes bei der Kanalaufbereitung hervorzurufen. Durch diese Eigenschaften wäre es möglich, apikale Veränderungen in sehr kurzer Zeit zu beherrschen. Es setzt sich nach S a r g e n - t i aus Kalzium-Hydroxyd, Phenyl-Quecksilberborat, N 2-normal-Pulver, Blutsalzen, Diffusionsmitteln und aqua dest. zusammen. Die Wirkung des N 2-medikal basiert nach S a r g e n - t i einerseits auf dem bewährten, günstigen Verhalten von Ca OH_2 (Kalzium-Hydroxyd) gegenüber entzündeten periapikalen Geweben, andererseits auf den guten Eigenschaften des "N 2-normal" als Dauerdesinfiziens. Das "N 2-medikal" ist also eine Zusammensetzung von Kalziumhydroxyd mit dem "N 2-normal", wobei die einzelnen Medikamente so ausbalanciert sind, daß sie sich in optimaler Weise ergänzen. Die Zusammensetzung gewährleistet zudem ein besonders großes Diffusionsvermögen. Die Alkalinität, vereint mit den intensiven desinfizierenden Eigenschaften, macht das "N 2-medikal" für die Behandlung der akuten wie auch der chronischen periapikalen Infektion besonders geeignet, da zusammen mit der Alkalinisierung der entzündlichen sauren Gewebsreaktion eine starke bakterizide Wirkung erreicht wird. Gleichwohl eignet es sich hervorragend als antiseptische Wurzelkanaleinlage für die Desinfektion des Pulpenkammer- und Wurzelkanalinhaltes. Es braucht nicht über die Wurzelspitze hinaus forciert, sondern nur jeweils im Kanal appliziert werden und hat da außerdem die Aufgaben der Desodorisierung, Alkalinisierung und Desinfektion des Kanalinhalt zu erfüllen, um so dem Dauerdesinfiziens "N 2-normal" den Boden zu bereiten.

Die Wirkungen beider Präparate werden in ihrer Gesamtheit und nicht nach der Wirksamkeit ihrer Komponenten beurteilt, da die in der Kombination ausbalancierten Bestandteile durch ein Spezialverfahren und einen Synergismus in ihrer Wirkung abgeschwächt oder verstärkt sind: so wird z.B. die nekrotisierende Eigenschaft des Trioxymethylen in der N 2-Mischung durch das Vorhandensein von Puffersubstanzen abgeschwächt. Die Analyse der Eigenschaften der einzelnen Komponenten würde zu falschen Schlüssen führen. Da das Präparat, wie schon erwähnt, in gleichem Maße zur Versorgung von vitalem, devitalisiertem und infiziertem Gewebe dient und in jedem Falle bei Beachtung der Anwendungsvorschriften, zunächst nach Angaben von S a r g e n - t i und R i c h t e r , zu guten Erfolgen führt, kann es in der Lage sein, den praktischen Zahnarzt in seiner Arbeit wirksam und dauerhaft zu unterstützen.

Hauptsächlich ist die Therapiebreite der beiden Medikamente zu beachten. Man bedenke: Zwei Medikamente zur Behandlung aller in der Praxis vorkommenden Fälle vereinfachen die Wurzelbehandlung neben der klaren und einfachen Diagnosestellung ungemein. Eine Unzahl von Medikamenten kann vom Behandlungsplatz verschwinden. Die ganze Behandlung wird klar und übersichtlich. Die Sicherheit des Zahnarztes gegenüber seinen Patienten wird gefestigt, die Aussicht auf gute Erfolge bei der Wurzelbehandlung steigert den Wert seiner Tätigkeit.

3. Prüfung der N 2-Medikamente an Hand ihrer Eigenschaften.

Die Aufführung der klassischen Eigenschaften eines idealen Wurzelfüllmaterials bietet die beste Grundlage, das Medikament N 2 einer kritischen Prüfung zu unterziehen.

1. Leichte Einführbarkeit in die Wurzelkanäle.
(R e b e l, M ü n c h, S c h l e m m e r)
2. Leichte Entfernbarekeit aus den Kanälen.
3. Gute Wandständigkeit, Formbeständigkeit, Adhäsion, Diffusion.
(M a y e r h o f e r)
4. Es darf nicht porös sein, da es sonst der Fäulnis unterliegt.
(M ü n c h)

5. Es muß röntgenologisch nachweisbar sein.
(S c h l e m m e r)
6. Es muß eine dauernde bakterizide und bakterio-
statische Wirkung entfalten. (M ü n c h, W a l k h o f f)
7. Es muß reizlos gegenüber dem apikalen Gewebe sein.
(M ü n c h, W a l k h o f f)
8. Es darf die Zähne nicht verfärben.
(R e b e l, M ü n c h)
9. Es muß sich mit Medikamenten mischen lassen, ohne die me-
chanischen Eigenschaften einzubüßen. (S c h l e m m e r)

- zu 1. Leichte Einführbarkeit: Das aus Pulver und Flüssigkeit zu sahneförmiger Konsistenz angerührte "N 2-normal" kann mit der passenden Lentulospirale leicht und ohne Eile in jeden aufbereiteten Wurzelkanal einrotiert werden. Es ist dabei keine Eile geboten, da das Medikament erst innerhalb der nächsten 10 Minuten zu erhärten beginnt. Das Einrotieren geschieht ohne Druck und mit der geringsten Menge an Material.
- zu 2. Möglichkeit der Entfernung aus dem Wurzelkanal: Die Entfernung des N 2 ist möglich, da es nicht die Härte von Phosphatzement erreicht. Es ist ohne weiteres mit einer Kerrfeile aus dem Kanal zu entfernen; dadurch wird die Gefahr der Perforation der Kanalwände ausgeschaltet. Durch seine Eigenschaften der großen Diffusionsfähigkeit wie des großen Adhäsionsvermögens und der chemischen und physikalischen Beständigkeit wird es aber nach Mitteilung von S a r g e n t i äußerst selten notwendig sein, das Mittel wieder aus dem Kanal entfernen zu müssen. Der Härtegrad des N 2 ist mit dem von Kreide zu vergleichen, es wird also nicht hart.
- zu 3. Gute Wandständigkeit: Neben diesen rein mechanischen und leicht zu überprüfenden Eigenschaften des N 2 ist die dichtabschließende, wandständige Wurzelfüllung als eine Hauptforderung anzusehen, da sie den einzigen Schutz des Wurzelkanals gegen Reinfektion von der Mundhöhle her bzw. eine Einschleppung von Restkeimen aus den Dentinseitenkanälchen in die periapikale Region bietet. Um diesen

Anforderungen zu genügen, muß das Material gegen Feuchtigkeit jeder Art widerstandsfähig sein, es muß eine ausreichende Haftintensität und Diffusionsvermögen aufweisen.

Diese Eigenschaften wurden von G. H e r t w i g , angehalten durch die guten klinischen Erfolge des N 2, experimentell hinreichend geprüft. Vergleichsweise wurden dabei zwei andere im Wurzelkanal erhärtende Wurzelfüllmittel untersucht. Es handelt sich dabei um das Diaket der Firma Espe und Phosphatzement der Firma Dr. Jakobson, Greifswald.

Die Untersuchungen umfaßten:

- a) Prüfung der Wasseraufnahme und des Substanzverlustes bei Aufbewahrung in Flüssigkeiten.
- b) Prüfung der Wandbeständigkeit (Adhäsion, Diffusion).

Zur Prüfung der Wasseraufnahmefähigkeit wurden von jedem Wurzelfüllmaterial zehn Probeblöcke von gleicher Konsistenz und annähernd gleicher Form hergestellt, die zunächst trocken gewogen und dann je fünf in Wasser und fünf in Tyrodelösung aufbewahrt werden. Erneute Wägung erfolgte nach zwei, vier und sieben Tagen und dann wieder nach völliger Trocknung. Bei der Lagerung in Wasser zeigt sich bei N 2 eine stetige Gewichtszunahme, deren Maximum bei 2,15 Gewichtsprozenten liegt und am siebenten Tag erreicht wird. Phosphatzement in Wasser gelegt, erreicht bereits das Maximum am zweiten Tag mit 1,51 Gewichtsprozenten und zeigt dann bis zum siebenten Tag einen geringen Gewichtsverlust, dessen Ursache wahrscheinlich eine oberflächliche Auflösung des Materials ist. Die Gewichtszunahme des Diaket beträgt bis zum siebenten Tage nur 0,15 Gewichtsprozent. Dieser sehr geringe Wert ist darauf zurückzuführen, daß Diaket zum Unterschied von den beiden anderen Wurzelfüllmaterialien nur aus organischen Substanzen besteht und seine Anrührflüssigkeit wasserabweisend ist. In der Tyrodeflüssigkeit ist die Flüssigkeitsaufnahmefähigkeit aller drei Materialien vergrößert. Sie erreicht zum Beispiel beim Diaket eine Gewichtszunahme von 0,9 Gewichtsprozenten. Nach einer Austrocknungszeit von zwölf Tagen

zeigen die N 2-Blöcke einen Gewichtsverlust von 3,27 Prozent. Der Gewichtsverlust beim Phosphatzement beträgt nach dieser Zeit 5,01 Prozent, der des Diaket 0,20 Prozent. Der Wassereigengehalt ist demnach beim Phosphatzement recht erheblich, beim N 2 schon wesentlich geringer und beim Diaket kaum erwähnenswert.

Um die flüchtigen Bestandteile im Wurzelfüllmaterial zu bestimmen, wurden andere Probestücke gewogen, dann 14 Tage im Brutschrank bei 37 Grad C aufbewahrt und erneut gewogen. Dabei weist der Phosphatzement den weitaus größten Gehalt auf, nämlich 5,25 Gewichtsprozent, darnach kommt das N 2 mit 2,73 % und das Diaket mit 0,38 Gewichtsprozent.

Die Wandständigkeit wurde an frisch extrahierten Zähnen nach einer von S c h r ö d e r 1954 erstmalig angewandten Methode überprüft. Die Zähne wurden in eine zehnprozentige $H^2 O_2$ -Lösung gelegt, dann äußerlich mechanisch gesäubert und mit Kernnadeln breit aufbereitet. Zwischen den einzelnen Arbeitsgängen wurden die Zähne immer wieder in Tyrodelösung gelegt, um eine Austrocknung zu verhindern. Nach Trocknung der Wurzelkanäle mit Papierspitzen und Warmluft wurden 10 Zähne mit N 2, fünf Zähne mit Diaket und weitere fünf mit Phosphatzement abgefüllt. Die Anrührkonsistenz des Diaket entsprach der Firmenangabe, mittel bis dicksahnig, das Phosphatzement hatte Lentulokonsistenz. Das N 2 wurde teilweise sahnig, teilweise dicksahnig eingefüllt. Dann wurden die Zähne mit Phosphatzement verschlossen und so in ein Reagenzglas mit Tyrodelösung gehangen, daß die Krone aus dieser herausragte und dann vier Wochen lang im Thermostaten bei einer konstanten Temperatur von 37 Grad C aufbewahrt, um körperähnliche Bedingungen zu schaffen. Einigen der mit N 2 gefüllten Zähne wurde der Phosphatzementverschluß weggelassen. Dann wurden die Zähne mit einem Wachszylinder umgeben, der mit einer wässrigen Methylenblau-Lösung (1 g-L) gefüllt wurde. Die so vorbereiteten Zähne kamen in die Röhrchen einer Sedimentier-Zentrifuge, die mit

2000 Umdrehungen fünf Minuten lang lief. Darnach wurde das Methylenblau und die Wachsmanschette entfernt und von den Zähnen Längs- und Querschliffe angefertigt. Die Methode hat den Vorteil, daß man einen vorhandenen Spalt in kürzester Zeit und ohne komplizierte Apparatur (Durchströmungs-, Durchsaugungs- und Blasendruckmethode) zur Darstellung bringen kann. Zur besseren Sichtbarmachung von Farbstoff wurden zusätzlich noch Versuche mit Glasröhrchen durchgeführt. Die Röhrchen hatten einen inneren Durchmesser von vier mm und wurden innen mit einem Karborundsteinchen angeraut. Sie wurden mit den Wurzelfüllmaterialien fünf bis zehn mm hoch abgefüllt und einer Reihe von verschiedenen Versuchsbedingungen unterworfen. Aus den durchgeführten Versuchen sind folgende Ergebnisse mitteilenswert:

Am aufschlußreichsten neben den Versuchen der Wasseraufnahme etc. sind in bezug auf Randschluß und Porosität die Längsschliffe der Zähne, die nach dem Verfahren von Schröder behandelt worden waren. Bei den Zähnen, welche mit Phosphatzement abgefüllt wurden, war schon nach dem Zentrifugieren eine geringe Menge Farbstoff am Foramen ausgetreten. Im Längsschliff war der durch das Methylenblau dunkel gefärbte Randspalt, der bis zum Apex reichte, deutlich zu erkennen. Der Phosphatzement selbst war hellblau verfärbt, und zwar reichte diese Verfärbung bis zum Apex. Dieser Versuch beweist, daß der Phosphatzement porös ist und keine Wandständigkeit aufweist. Der Farbstoff diffundierte bis zum Apex hindurch und seitlich vom Randspalt aus bis in die Dentinkanälchen hinein.

Die Diaketwurzelfüllung nahm dagegen keinen Farbstoff an; ein Randspalt konnte trotz des erheblichen Zentrifugaldruckes nicht zur Darstellung gebracht werden. Diesen Versuchen nach kann das Diaket als nicht porös und absolut wandständig bezeichnet werden, obwohl es ohne die Flüssigkeit Dyalyt verwendet wurde.

Dasselbe gute Ergebnis wie das Diaket wies auch das erstmalig einer Prüfung unterzogene N 2 auf; auch hier ließ sich

weder Porosität noch ein Randspalt nachweisen. Das Material liegt der Kanalwand dicht an. Selbst eine nicht völlig gefüllte Nische, etwa im mittleren Drittel des Wurzelkanals eines Zahnes, wurde nicht angefärbt, weil die darüberliegende Wurzelfüllpaste den Rand so dicht abschloß, daß das Färbemittel nicht durchdringen konnte. Das Material war auch dort, wo es direkt mit dem Farbstoff in Berührung kam, kaum angefärbt; es zeigte nur eine ganz leichte Verfärbung der Oberfläche. Im Querschliff bei 66-facher Vergrößerung ist der einwandfreie Randschluß des Füllmittels deutlich zu sehen. Beide Anrührkonsistenzen ergeben dieselbe Randdichte und keine Verfärbung des Materials. Das dicker angerührte Material weist allerdings im Schliff eine Anzahl kleinerer Luftblasen auf. Aus diesem Grunde ist zu empfehlen, die mittelsahnige Konsistenz vorzuziehen. Zwischen den Zähnen, die nach dem Abfüllen mit Zement verschlossen wurden und denen, die unverschlossen geblieben waren, konnten keine abweichenden Ergebnisse festgestellt werden. Aus dem Glasröhrchenversuch lassen sich folgende Schlußfolgerungen ziehen: Der Phosphatzement erwies sich analog den Versuchen am extrahierten Zahn als porös und randundicht. Das Diaket zeigte eine absolute Porenfreiheit, aber zum Unterschied von den Versuchen an extrahierten Zähnen bei Anwendung eines höheren Druckes eine völlige Randdurchlässigkeit und unter dem normalen atmosphärischen Druck einen Randspalt bis zu 2 mm Tiefe. Mit der Feststellung von R o t t k e , daß es in den ersten eineinhalb Stunden leicht kontrahiert, dann aber auf die Ausgangswerte zurückgeht, kann man diese Randdurchlässigkeit nicht begründen, da die meisten Versuche erst nach einer Erhärtungszeit von frühestens zwei Stunden weitergeführt wurden. Viel eher ist der Grund der unterschiedlichen Ergebnisse der Prüfungen in dem verschiedenen Verhältnis von Oberfläche zu Volumen zu suchen, wobei die Adhäsion an der Kanalwand eine entscheidende Rolle spielt. Die große Klebekraft des Füllmittels überwindet bei dem relativ kleinen

Querschnitt des Wurzelkanals die Bildung eines kapillaren Spaltes, der bei dem vergrößerten Querschnitt des Glasröhrchens zum Vorschein kommt.

Zwar ist der Durchtritt von Farbstoff durch den Randspalt noch kein Beweis, daß auch Bakterien diesen Weg nehmen können, da die Farbstoffmoleküle wesentlich kleiner sind als die Bakterien; man weiß heute aber, daß nicht nur die Bakterien selbst, sondern bereits ihre Toxine und Abbauprodukte ausreichen, um eine apikale Veränderung zu unterhalten, ja daß selbst ein Flüssigkeitstransport durch diesen Spalt zur Aufrechterhaltung einer apikalen Veränderung ausreicht.

Das N 2 zeigt die weitaus besten Ergebnisse. Mit Ausnahme einer Versuchsreihe ist es durchwegs völlig porenfrei und zeigt keine Materialverfärbung. Die leichte oberflächliche Materialverfärbung in dieser einen Versuchsreihe ist auf die Flüssigkeitsaufnahme während der Abbindung zurückzuführen, da bei dieser Versuchsreihe das Material gleich nach dem Füllen und noch vor dem Erhärten mit Methylenblau überschichtet wurde. Sobald man das Mittel erst nach dem Erhärten mit dem Farbstoff in Berührung bringt, fällt diese Anfärbung fort. Ferner kann man das N 2 auch dem Glasröhrchenversuch nach als völlig randdicht ansehen.

zu 4. Das Wurzelfüllmittel darf nicht porös sein, da es sonst der Fäulnis unterliegt. Der Nachweis über die absolute Porenfreiheit des Wurzelfüllmittels N 2 wurde in den angeführten Versuchen von G. H e r t w i g gleichzeitig mit dem Nachweis über die absolute Wandständigkeit erbracht.

zu 5. Das Wurzelfüllmittel muß röntgenologisch nachweisbar sein. G. H e r t w i g teilt in seinem Bericht über die physikalische Untersuchung des N 2 mit, daß die Röntgendichtigkeit sehr groß ist; sie sei um so größer, je mehr Pulver der Paste einverleibt würde. Die Röntgendichtigkeit ermögliche eine äußerst exakt kontrollierte Wurzelbehandlung unter dem Röntgenapparat. Hierbei sei die

Verwendung des Röntgenspiegels, besonders im Frontzahn-
bereich, zur Kontrolle jeder einzelnen Phase der Wurzel-
behandlung äußerst praktisch und aufschlußreich.

H e r t w i g zieht aus den Ergebnissen seiner Ver-
suchsreihe folgenden Schluß: "Überblickt man die Ver-
suchsergebnisse, so zeigt sich, daß das N 2 den Forderun-
gen, die an ein gutes Wurzelfüllmaterial zu stellen sind,
am nächsten kommt. Es ist nach den Prüfungen imstande,
geringe Mengen Flüssigkeit zu binden, demnach nicht was-
serempfindlich, eine Eigenschaft, die bei den nicht im-
mer trockenen Wurzelkanälen sehr von Vorteil ist. Fer-
ner ist es wasserunlöslich und nicht porös. Die Versu-
che am extrahierten Zahn, die den natürlichen Verhält-
nissen am nächsten kommen, haben gezeigt, daß es abso-
lut randdicht ist."

- zu 6. Das Wurzelfüllmittel muß eine dauernde bakterizide und
bakteriostatische Wirkung entfalten. Die bakterizide
und bakteriostatische Wirkung entfalten. Die bakter-
izide und bakteriostatische anhaltende Wirksamkeit des
N 2, ohne die ein Wurzelfüllmaterial eben nicht den
klassischen Forderungen entspricht, wurde durch M o o -
s e r, u. zw. in einer Kultur von staphylococcus
pyogenes aureus nachgewiesen. (Abb. 11 und 12)

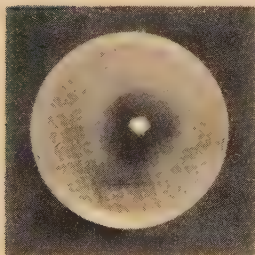


Abb. 11

Kultur von staphylococ-
cus pyogenes aureus mit
einem Stück N 2 (Bakteriolo-
gisches Institut der Univer-
sität Zürich, Prof. Mooser).

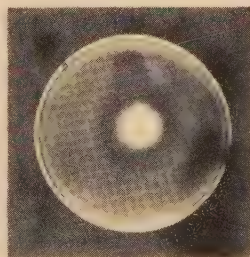


Abb. 12

Bakterizide und bakterio-
statische Wirkung des N 2
an derselben Kultur deut-
lich sichtbar (nach Mooser).

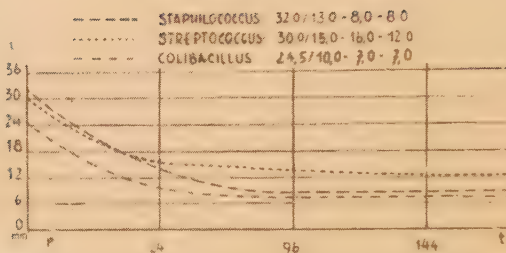


Abb. 13

Schematische Darstellung des Wirkungsgrades, der Dauer und der Bakterienhemmung von N 2 gegen Staphylokokken, Streptokokken und Colibazillus; (nach Mooser, Zürich).

zu 7. Das Wurzelfüllmittel muß reizlos gegenüber dem apikalen Gewebe sein. Dieser Eigenschaft wird das N 2 in den Fällen am augenscheinlichsten gerecht, in denen das Präparat mehr als gewöhnlich mit dem apikalen Gewebe in Be-

rührung kommt; so z.B. bei wurzelresezierten Zähnen, wo das N 2 unmittelbar auf verhältnismäßig großer Fläche dem Gewebe anliegt (Abb. 14) oder aber auch bei Sechsjahrmolaren, deren Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen war, als man zu einer Wurzelbehandlung gezwungen wurde. (Abb. 15). Das durch die weit offenen apikalen Foramina durchgeführte "N 2 - normal" bleibt ohne irgendwelche Reizerscheinung in der periapikalen Gegend liegen, ja, es wurde von mir festgestellt, daß die im Zuge der Wurzelbehandlung an solchen Zähnen auftretenden Periodontitiden unmittelbar nach dem Abfüllen der Wurzelkanäle abklingen und der Zahn für



Abb. 14

Wurzelspitzenresektion mit breiter apikaler Kanalöffnung, Bildung eines neuen Periodontal-spalttes über der Resektionsfläche. Kein Restschatten!



Abb. 15

Gute Verträglichkeit des N 2 bei Sechsjahrmolaren bei weit offenem foramen apikale.



Abb. 16

Gute Verträglichkeit des N 2 mit Molaren, dessen Wurzelspitzen in großen diffusen Granulomen stehen; kein akuter Nachschub.

die Zukunft vollkommen beschwerdefrei wird. Von Reizlosigkeit gegenüber dem apikalen Gewebe kann man auch dann sprechen, wenn man die Wurzelkanäle von Zähnen mit N 2 abfüllt, deren apices in weit ausgedehnten Granulationen stehen, ohne daß es zu einem massiven akuten Nachschub kommt, (Abb. 16). Zusammenfassend darf man sagen, daß das "N 2-normal" gewebsverträglich ist, daß es dank seiner Zusammensetzung in der Lage ist, bestehende Reizungen schlagartig zum Abklingen zu bringen.

zu 8. Das Wurzelfüllmittel darf die Zähne nicht verfärben. Eine Verfärbung der mit N 2 wurzelbehandelten Zähne tritt dann nicht ein, wenn die Wurzelfüllung vorschriftsmäßig durchgeführt wird.

zu 9. Das Wurzelfüllmittel muß sich mit Medikamenten mischen lassen, ohne die mechanischen Eigenschaften einzubüßen. Diese klassische Forderung wird hinfällig, da sich jede Beimengung von Medikamenten zum Wurzelfüllmittel N 2 erübrigt.

Damit ist dem Zahnarzt ein Mittel in die Hand gegeben, das die während einer Wurzelbehandlung immer wieder auftretenden und diese verzögernden Störungen und Schwierigkeiten leicht und schnell zu beseitigen ermöglicht.

4. Die Technik der N 2-Wurzelbehandlungsmethode nach S a r g e n t i und R i c h t e r .

Die Autoren der N 2-Methode, S a r g e n t i und R i c h t e r , sehen in der Behandlung pulpakranker Zähne eine rein chirurgische Maßnahme und lehnen aus einleuchtenden Gründen die vorherige Nekrotisierung der erkrankten Pulpa oder eines Teiles derselben ab. Durch die Unmöglichkeit einer exakten Dosierung des zur Nekrotisierung herangezogenen Präparates kommt es immer wieder zu unerfreulichen Zwischenfällen. Bei der Arsenapplikation kann es durch undichte Einlagen zu Nekrosen des Interdental-Parodontiums kommen; sind lang anhaltende und schwer zu beseitigende Periodontitiden an der Tagesordnung, ist die dauernde Lokalisation des Arsen im ganzen Zahn und darüber hinaus nachweisbar. Es erfolgt die Nekrotisierung nicht nur des erkrankten Teiles der Pulpa, sondern der ganzen Pulpa, die ja eigentlich gar nicht erwünscht ist. Nicht umsonst stellte G y s i schon die Behauptung auf, daß jede Arseneinlage ein wissenschaftliches Experiment sei. In der Praxis wird diese Behauptung immer wieder mit Beispielen belegt.

Leider kann die Arsenmedikation noch nicht ganz aus der Praxis beseitigt werden. Auch S a r g e n t i gibt in seinem Buche zu, nicht in allen Fällen auf die Arsenmedikation verzichten zu können; er ist jedoch bestrebt, die Verwendung von Arsenpräparaten auf ein Mindestmaß einzuschränken.

Es wird also nach Möglichkeit eine Entfernung der erkrankten Pulpa unter Anästhesie mit dem Ziel der vollen Erhaltung der Gewebsvitalität jenseits der Abrißstelle der Pulpa gefordert. Als wichtigstes Prinzip der Behandlung von Zähnen mit noch vitaler apikaler Region gilt die Unantastbarkeit und damit Schonung der apikalen Region. Die N 2-Wurzelbehandlung eines

vitalen Zahnes wird als eine tief in den Wurzelkanal verlegte Vitalamputation dargestellt, wobei, wie gesagt, die Vitalität des apikalen Teiles der Pulpa erhalten werden soll. Dieses Streben liegt ganz im Gegensatz zu den meisten bisherigen Anschauungen, denen zufolge die Restpulpa, wenn sie schon nicht ganz entfernt werden konnte, zumindest mumifiziert werden mußte. Voraussetzung zur Durchführung der Vital-Wurzelbehandlung nach S a r g e n t i ist eine einwandfreie Injektionstechnik. Schmerzfreiheit bei der Pulpenextirpation ist unabdingbar. Auf Grund der Güte der heute angebotenen Anästhetika ist dieser Forderung ohne weiteres nachzukommen.

Für diese Technik wird ein rationalisierter Instrumentensatz vorgeschlagen. Dieser enthält je einen stärkeren Fissuren- und Rosenbohrer, letzterer mit etwas verlängertem Schaft, beide für das Winkelstück, weiteres vier Kerrfeilen (Spiralmesser) von verschiedener Stärke mit Handgriff, zwei Kerrfeilen in den Stärken mittel bis dünn für Maschinenbetrieb im Winkelstück und zwei Lentulospiralen von verschiedener Länge und Stärke.

Zur Kavitätenpräparation, Eröffnung des Pulpenkavums und Ausräumung der Kronenpulpa wird der Fissurenbohrer und der Rosenbohrer verwendet. Starke Bohrer sind deshalb angezeigt, weil die Kavitätenpräparation und Kavumeröffnung so durchgeführt werden soll, daß die Gewähr für eine einwandfreie Übersicht des Operationsgebietes gegeben ist. Es ist nach wie vor für die dauernde Erhaltung eines Zahnes vorteilhafter, mehr gesundes Dentin und Schmelz zu opfern, um übersichtlich arbeiten zu können, als eine unsachgemäße Wurzelbehandlung ohne Übersicht durchzuführen. Die wichtigsten Instrumente für die Kanalaufbereitung und Kanalpulpenentfernung sind die Kerr-Kanalfeilen oder Kerr-Erweiterer für Hand- und Maschinenbetrieb. Man gibt nach Möglichkeit den Handinstrumenten den Vorzug, da bei ihrer Anwendung jede Gefahr eines Abgleitens vom Kanalverlauf, somit von Perforationen, vermieden wird. Die Kerrfeilen

stehen in vier verschiedenen Größen zur Verfügung. Beginnend mit dem stärksten Instrument wird mit Abnahme des Kanaldurchmessers zur nächst schwächeren Feile gegriffen. Dadurch wird der Transport von infektiösem Material, sei es bei Pulpitis oder Gangrän, in die apikale und periapikale Region vermieden und damit die Gefahr des akuten Nachschubes unterbunden. Eine medikamentöse Säuberung des Kanals wird nicht durchgeführt; der Wurzelkanal wird lediglich nach vorausgegangener Aufbereitung - wie beschrieben - mit Alkohol- oder Xylol- Wattefäden und Warmluft getrocknet.

Das Abfüllen der Wurzelkanäle erfolgt durch Einrotieren der in sahneförmiger Konsistenz angerührten N 2-Paste mit einer zum jeweiligen Kanal passenden Lentulospirale. Diese soll in der Stärke und Länge zum zuletzt verwendeten Kerr-Erweiterer entsprechen. Das N 2 läßt sich auf diesem Wege sehr gut einbringen. Das Einrotieren soll ohne jeden Druck geschehen. Der häufigste Fehler, der bei der N 2-Füllung des Wurzelkanals gemacht wird, besteht darin, daß man zuviel Material einrotiert, so daß ein großer Überschuß in der Pulpenkammer depotiert wird und außerdem die Möglichkeit eines Transportes von N 2 über den Apex hinaus besteht. Die Lentulospirale soll also nur mit ganz kleinen Mengen von N 2 beschickt werden. Auch die Verfärbung des Zahnes ist ausgeschlossen, wenn kein N 2 im Pulpenkavum besonders von Frontzähnen belassen wird. Überschüssiges N 2 muß entweder sofort nach dem Abfüllen der Kanäle mit Alkohol- oder Xylol- Wattebausch ausgewaschen werden; man kann aber auch in der nächsten Sitzung das erhärtete überschüssige N 2 mit Rosenbohrern äußerst sauber und leicht aus dem Kronenkavum bis zum Kanaleingang entfernen. Wurzelbehandelte Zähne, mit N 2 abgefüllt, können noch nach Jahren kaum von den vitalen Nachbarzähnen in ihrer Farbe unterschieden werden.

Auch bei den bisherigen Wurzelbehandlungsmethoden wurde als selbstverständliche Voraussetzung die Behandlung unter strengen aseptischen Maßnahmen gefordert. Diese sind aber in der Sozialpraxis wegen des Zeitaufwandes schwer realisierbar. Deshalb

geht bei der Wurzelbehandlung mit N 2 das Bestreben dahin, die ganze Behandlung auf ein Mindestmaß an Zeit zu beschränken und abzukürzen. Die Behandlung pulpitischer Zähne, sei sie unter vorangegangener Nekrotisierung der Pulpa oder sei sie unter Anästhesie ohne Abätzung vorgenommen, bedarf im Höchstfall zweimaliger Behandlung von jeweils nur wenigen Minuten Dauer. Dadurch wird die Keimvermehrung auf ein Mindestmaß beschränkt, was aus den Mitteilungen S a r g e n t i ' s sowie aus den Untersuchungsergebnissen von H e r t w i g zu schließen ist, da sofort nach dem Abfüllen der Wurzelkanäle mit N 2-Paste jede Keimvermehrung unterbunden ist. Röntgenuntersuchungen nach einem Jahr und mehr geben dieser Feststellung recht. Es erhebt sich angesichts der Kürze der Behandlung lediglich die Forderung, trocken zu arbeiten und Speichelzutritt auf jeden Fall zu vermeiden. Die Trockenlegung kann also auf die in der Praxis herkömmliche Art erfolgen. Dies geschieht bei allen Zähnen des Oberkiefers mittels Watterollen und Speichelsauger, bei allen Zähnen im Unterkiefer mittels Zellstoff zur Abdichtung der Unterzungendrüsen, Watterollen und Zungenhalter oder Halterklammern.

III. Anwendung der N 2-Methode in eigener Praxis.

1. Die Pulpitisbehandlung.

Zur Einleitung der Therapie eines pulpitisches Zahnes gehört seit Beginn der konservierenden Zahnerhaltung die Abätzung des erkrankten Pulpengewebes. Dies geschah und geschieht nach wie vor mit arseniger Säure (Arsenik) in verschiedener Form oder mit Scherbenkobalt (Arsenik. metall. crudum). In allen Fällen erfolgt die Abätzung der Pulpa mit dem in den Präparaten enthaltenen Arsen, über dessen nachteilige Folgen schon gesprochen wurde. Diese unerwünschten Folgeerscheinungen ganz zu vermeiden, indem von jedem Gebrauch arsenhaltiger Präparate Abstand genommen wird, ist mit eines der größten Anliegen der Autoren der N 2-Methode. Ihr Bestreben geht dahin, die Wurzelbehandlung zu einem wirklichen operativen Eingriff zu machen, d.h. das nicht mehr zu erhaltene Organ in der Pulkakammer und in den Wurzelkanälen ohne vorangegangene Devitalisation mit arsenhaltigen Präparaten auf rein operativem Wege zu entfernen. Dadurch wird zweifelsohne erreicht, daß das gesunde Gewebe, hier die apikale Region der Pulpa, zumindest medikamentös unangetastet bleibt.

Die Arseneinlage als Einleitung der Behandlung eines pulpitisches Zahnes ganz aus der Praxis zu beseitigen, muß wohl uneingeschränkt jedem Praktiker als Ziel erstrebenswert sein. Doch ist es aus verschiedenen Gründen, besonders aber durch die Einschränkungen, die uns seitens der Sozialkasse bezüglich der geltenden Tarife gemacht werden, noch nicht möglich, dieses Ziel ganz zu erreichen. Bekanntlich wird von den meisten Kassen jede Art von Anästhesie zur Schmerzbeseitigung bei Wurzelbehandlungen nicht als Kassenleistung anerkannt; diese Sonderleistung muß vielmehr vom Patienten selbst bezahlt werden, wobei man bei den meisten Patienten auf wenig Verständnis stößt. Dieser Tatsache zufolge sehe ich mich bei den meisten Kassenpatienten gezwungen, vorläufig noch bei der Arsenmedikation zu bleiben. Es muß festgestellt werden, daß auch im Anschluß an die Mortal-

extirpation der Pulpa die Versorgung der Wurzelkanäle mit dem N 2 nicht weniger erfolgreich durchgeführt werden kann als nach der Vitalexstirpation. Das N 2 enthebt uns der Sorge einer Infektion oder Reinfektion der apikalen Gegend in demselben Maße wie die Wurzelfüllung mit N 2 nach der Entfernung des entzündeten Pulpengewebes unter Lokalanästhesie.

Ich verwende zur Arsenmedikation den Holundermarkätzstoff in der geringst möglichen Dosierung und kürzest möglichen Liegedauer. Je geringer die Menge und je kürzer die Liegedauer, umso besser sind die Aussichten im Hinblick auf den Erfolg der Wurzelbehandlung. Periapikales Gebiet wird nur geringfügig von As. betroffen und behält so seine Regenerationskraft und Vitalität. In der nächsten Sitzung wird nach oberflächlicher Eröffnung der Kavität die erweichte Dentinmasse mit Exkavator vorsichtig entfernt. Das Pulpenkavum wird dadurch meist an einem Punkt (Pulpenhorn) eröffnet. Dies kann ohne Sondierung visuell festgestellt werden. An dieser Stelle wird nun eine ganz kleine Menge Holundermarkätzstoff deponiert, wobei besonders zu beachten ist, daß das Präparat nicht in die Nähe des Kavitätenrandes gelegt (Arsennekrose) und der zu feuchte Ätzstoff mit einem kleinen Wattebausch etwas getrocknet wird. Durch orale Verabreichung eines Analgetikums, z.B. Saridon, gelonida antineuralgica etc., werden die in den darauffolgenden zwei Stunden auftretenden Schmerzen weitgehend beseitigt. Die Liegedauer des Arsenpräparates wird auf zwei, höchstens aber auf drei Tage beschränkt. Kommt es nun trotz aller Vorkehrungen zu einer Wurzelhautreizung mit den unangenehmen Begleiterscheinungen, so klingt diese in der zweiten Sitzung nach der Entfernung der Kronen- und der Kanalpulpa und anschließender definitiver Versorgung der dadurch entstandenen Hohlräume mit N 2 sofort ab. Der Patient verläßt beschwerdefrei die Sprechstunde. Nach diesen zwei Sitzungen ist die Behandlung beendet. Die Füllung kann entweder sofort oder in der nächsten Sitzung gelegt werden.

Bei allen Privatpatienten und dem geringen Teil der Kas-
senpatienten, die für die Sache das notwendige Verständnis
aufbringen, folge ich in der Wurzelbehandlung ganz den Forde-
rungen von S a r g e n t i . Nach Lokal- bzw. Leitungsanästhe-
sie zur Ausschaltung jeder Schmerzempfindung wird die Kavität
definitiv präpariert, bis in das harte Dentin gesäubert und
getrocknet. Es erfolgt dann die Eröffnung des Pulpenkavums in
einem Maße, daß alle Kanaleingänge zugänglich sind. Natürlich
ist die Kronenpulpa sorgfältigst zu entfernen. Die Säuberung
der Wurzelkanäle, die durchgängig sind, von der Kanalpulpa,
sowie die Aufbereitung der Kanäle geschieht in einem Arbeits-
gang mittels der Kerr-Kanal-Erweiterer. Unter der Voraussetzung,
daß immer neue scharfe Instrumente verwendet werden, kann an-
genommen werden, daß die dabei im apikalen Teil der Pulpa ge-
setzten Wunden mehr dem Charakter von Schnittwunden entsprechen,
im Gegensatz zu den Riß- und Quetschwunden, die ohne Zweifel
bei Pulpenexstirpation mittels Nervnadeln entstehen. Die bei
Verwendung von Kerrfeilen festgestellte Blutungsneigung ist je-
denfalls weit geringer als bei Exstirpation mit Nervnadeln.
Naturgemäß heilt eine Schnittwunde viel schneller und besser
als eine Riß- und Quetschwunde. Unzugängliche Kanäle werden in
der Pulpenkammer mit N 2 überkappt, enge Kanäle soweit als mög-
lich aufbereitet und mit N 2 abgefüllt, die weiten Kanäle kön-
nen ohne Schwierigkeit mittels Lentulospirale bis zum Apex, bzw.
bis zur apikalen Amputationswunde der Pulpa mit N 2 versorgt
werden.

Eventuell auftretende Blutungen aus den Kanälen nach Pulpen-
entfernung sind leicht durch Einrotieren einer geringen Menge
von "N 2-normal" zu stillen, da das N 2 eine blutstillende Kom-
ponente enthält. Die Blutung steht in wenigen Augenblicken.
Das Gemisch von N 2 und Blutkoagulum wird mit der Kerrfeile sau-
ber entfernt, wobei die Kanalwände gut abgeschabt werden müssen.
Hierauf kann die definitive Abfüllung erfolgen.



Abb. 17

4. Arsen-Behandlung
am 17.5.56. Patient
19 Jahre alt; Kon-
trolle nach zwei
Jahren.



Abb. 18

7. Arsenbehandlung
am 24.5.56. Patient
32 Jahre alt; Kon-
trolle nach zwei
Jahren.



Abb. 19

4. Vital-Behandlung
unter Anästhesie in
einer Sitzung. Pa-
tient 19 Jahre alt;
Kontrollaufnahme
nach 10 Monaten

Die nach wie vor unbestechlichste und be-
weiskräftigste Form des Erfolgsnachweises
einer Wurzelbehandlungsmethode ist das
Röntgenbild. Anfangsaufnahmen im Zeit-
punkt der Erkrankung des Zahnes erübrigen
sich, da zu dieser Zeit bei pulpitischen
Zähnen keinerlei pathologische Veränderun-
gen ausserhalb des Zahnes auftreten, im
Gegensatz zum Gangrän. Der Erfolg der Be-
handlung eines pulpitisches Zahnes kann
also nur durch eine Kontrollaufnahme nach
verschiedenen Zeiträumen stichhaltig be-
legt werden. So wurde der Prämolare in Ab-
bildung 17 im Mai 1956 wurzelbehandelt.
Die Behandlung erfolgte nach Abätzung der
Pulpa mit Holundermarkätzstoff in zwei
Sitzungen. Die Kontrollaufnahme im Ja-
nuar 1958 zeigt die schöne Füllung der

Kanäle mit dem N 2, ansonsten aber keinerlei pathologische Veränderungen, die für den Patienten schädliche Folgen haben könnten. Auch der Fall in Abbildung 18 ist eine As-Behandlung, durchgeführt am 24.5.1956. Die Kontrollaufnahme wurde am 30.6.1958 vorgenommen. Trotzdem der Wurzelkanal nur bis zur Restkanalpulpa abgefüllt ist, kann nach einer Liegedauer von über zwei Jahren keine pathologische Veränderung festgestellt werden.

Einen wurzelbehandelten Zahn (Behandlung durchgeführt unter Anästhesie in einer Sitzung) zeigt die Abbildung 19. Die Behandlung erfolgte im November 1957, die Kontrollaufnahme im August 1958. Derartige Wurzelbehandlungen schließen mit größter Wahrscheinlichkeit Mißerfolge aus, da besonders die schädigenden Auswirkungen von Arsen-Einlagen in Wegfall kommen.

Die Abbildungen 20 bis 26 zeigen noch weitere Kontrollaufnahmen von Zähnen, die vor ein bis zwei Jahren wurzelbehandelt wurden und zwar nach vorhergehender Abätzung der entzündeten Pulpa. Es zeigt sich, daß das Wurzelfüllmaterial N 2 den Eigenschaften eines idealen Wurzelfüllmittels sehr nahe kommt, daß selbst bei unvollständiger Abfüllung der Wurzelkanäle keine Granulombildung an den Wurzelspitzen zu befürchten ist. Bei diesen aufgeführten Fällen handelt es sich um Kontrollaufnahmen von wurzelbehandelten Zähnen, die wahllos aus der Menge der in meiner Praxis in den letzten zwei Jahren durchgeführten Behandlung herausgegriffen wurden.



Abb. 20



Abb. 21



Abb. 22

Weitere Kontrollaufnahmen nach ein bis zwei Jahren. Wurzelfüllung mit N 2 nach Arsen- (Holundermark) Devitalisation. Es zeigen sich keine pathologischen apikalen Veränderungen.

Hinsichtlich des Grades der Wurzelkanal-Abfüllung nach Pulpitisbehandlung ist die Stellungnahme von A. M a y e r erwähnenswert, der sich kritisch mit der Ansicht F e c h t e r ' s auseinandersetzt. Im Gegensatz zu mehreren Rednern der Jahrestagung der Medizinisch-Wissenschaftlichen Gesellschaft für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde an der Medizinischen Akademie in Dresden vom 9. bis 11. Mai 1958, unter ihnen K l u c z k a , S a r g e n t i und L ö r i n c z y - L a n d g r a f , die für die Schonung des verbleibenden Restgewebes am Apex nach Pulpenexstirpation sind, tritt F e c h t e r nämlich für die Anschauung ein, daß Überfüllungen des Wurzelkanals immer noch besser seien als Unterfüllungen. M a y e r legt der Wurzelhaut bei dem ganzen Geschehen eine große Bedeutung bei. Bei der Pulpitisbehandlung wird die Wurzelhaut schon durch das Trauma der Pulpenexstirpation und den Fremdkörperreiz der Wurzelfüllung in der Gegend der Wurzelspitze stark belastet. Es ist ferner bekannt, daß die Mißerfolge, die sich im Röntgenbild als Ostiiden zeigen, fast ausschließlich in der Gegend der Wurzelspitze beginnen. Es ist also sehr bedenklich, wenn durch eine Überfüllung ausgerechnet in dieser Gegend das Wurzelhautgewebe geschädigt oder zerstört wird. Dies verstößt auch gegen das ärztliche Gesetz des nil nocere. Die Wurzelhaut verbindet den marklosen Zahn mit dem Körper und ernährt ihn. M a y e r kommt zu der Schlußfolgerung, daß eine planmäßige Kanalabfüllung unter Schonung des apikalen Gewebes - wie er auch in Großversuchen beweisen kann - die besten Ergebnisse aufweist. Für S a r g e n t i ist diese Schonung des apikalen Gewebes eine Hauptforderung, worauf er seine ganze Methode aufbaut. Der Transport des "N 2-normal" über den Apex hinaus wird nach S a r g e n t i als Fehler und Mißerfolg bei der Pulpitisbehandlung gewertet, da dadurch die Forderung nach Schonung des apikalen Gewebes mißachtet wird. Etwa über den Apex hinaus forciertes N 2 ist ein Fremdkörper, auch wenn keine sichtbare Reaktion eintritt. Ein Wurzelfüllmittel gehört eben nur in den

Wurzelkanal. Nach M a y e r ist und bleibt die im Röntgenbild unveränderte Wurzelhaut das Kriterium einer erfolgreichen Pulpitisbehandlung. In diesem Sinne sind die hier gezeigten neben den vielen von mir durchgeführten Pulpitisbehandlungen als Dauererfolge zu betrachten. Diese Feststellung wird auch immer wieder bei Kontroll-Durchleuchtungen bestätigt. Die Reihe der hier gezeigten Bilder könnte dementsprechend mit denselben Ergebnissen fortgesetzt werden.



Abb. 23

5] Arsenbehandlung am 27.10.56. Patientin 18 Jahre alt; Kontrollaufnahme nach zwei Jahren.



Abb. 24

14 5 Zwei Arsenbehandlungen 26.7.57 bis 24.9.57. Patient 20 Jahre alt; Kontrollaufnahme nach einem Jahr.



Abb. 25

6] Arsenbehandlung Juli 1957. Patient 20 Jahre alt. Kontrolle nach einem Jahr.



Abb. 26

5] Arsenbehandlung Dez. 1956. Patientin 23 Jahre alt. Kontrolle nach zwei Jahren.

Jeder Behandler braucht eine Zeit, um sich mit einer neuen Methode bzw. mit einem neuen Medikament vertraut zu machen. Sieht man von dieser Einarbeitungs- und Erprobungszeit ab, so sind die Mißerfolge, wie Restpulpitis, anhaltende Periodontitis, Extraktion des behandelten Zahnes, derart selten, daß sie nur am Rande erwähnt werden brauchen, um das Bild einer Pulpitisbehandlung mit N 2 abzurunden. Ich verweise auf die in dieser Arbeit noch aufgeführte Statistik.

2. Die Gangränbehandlung.

Wird dem Behandler bei der Pulpitis die Aufgabe gestellt, einen Zahn in einer Weise zu versorgen, die jede Schädigung des Organismus für die Zukunft ausschließt, d.h. die durch die Pulpenentfernung entstandenen wenig oder gar nicht infizierten Hohlräume im Zahn mit dem N 2 so abzufüllen, daß jede Infektion oder Reinfektion stagniert, so sieht man sich bei der Gangrän einem Zustand im Zahn gegenüber, der eine weit größere Problematik in sich birgt. Bei der Pulpitis hat das N 2 die Aufgabe, den Zustand im Zahn durch seine Eigenschaften aufrechtzuerhalten, der für die Gesundheit des Zahnes und somit seines Trägers wünschenswert ist. Bei der Gangrän dagegen muß erst ein pathologischer Zustand beseitigt werden, um den Zahn in diesen Zustand zu bringen. Für diese zusätzliche Aufgabe wird auch ein zweites Medikament zur Verfügung gestellt. Es ist das bereits angeführte "N 2-medikal".

Die Gangrän kann kurz nach einer Begriffsbestimmung von E u l e r definiert werden: "Größere Teile der Pulpa oder der ganze Inhalt des Kanalsystems ist zersetzt, jedoch befindet sich das apikale Periodontium in klinisch intaktem Zustand, wobei wir uns der selbstverständlichen Tatsache bewußt sind, daß es bei Annäherung des fauligen Zersetzungsvorganges vom histopathologischen Standpunkt aus als nicht intakt bezeichnet werden muß. Von wesentlicher Bedeutung ist ferner die Tatsache, daß außer den Pulpateilen selbst auch der Inhalt der Dentinkanälchen nekrotisch ist. Wir haben also hier einen weitausgedehnten, massigen Infektions- und Intoxikationszustand vor uns; der Bewahrung des apikalen Parodontiums vor dieser Infektion und Intoxikation ist das Hauptaugenmerk zu-

zulenken. Da dieser Zustand der Pulpa klinisch nicht durch apikal-parodontal entzündliche Prozesse kompliziert ist, bezeichnen wir dieses klinische Bild der Zerstörung der Pulpa als *Gangraena complicata* (einfache Gangrän).

Eine Erkrankung der Wurzelhaut und der angrenzenden Gewebe kann je nach dem Angriffsort der Noxe apikal, also von der Pulpa her, oder marginal, also am Zahnfleischrand, einsetzen. Es bedarf keiner ausführlichen Darlegung, daß wir unter dem Begriff der Periodontitis einen entzündlichen Prozeß verstehen, der sich nicht auf das Periodontium allein beschränkt, wenn er auch hier zunächst einsetzt, sondern der fließend alle parodontalen Gewebsteile mehr oder minder miteinbezieht; der entzündliche Prozeß wird sich nur wenige Stunden auf das spatium periodontale beschränken; rasch werden in der weiteren Umgebung anatomisch nachweisbare Erscheinungen ausgelöst. Der voll entwickelte Prozeß ist pathologisch-anatomisch stets ein ostitischer Prozeß.

Dieser Prozeß kann über die Panostitis, subperiostale und submuköse Phase bis zur Parulis fortschreiten.

Die *parodontitis chronica apicalis* entwickelt sich in ihren vielgestaltigen Bildern entweder aus der ablaufenden akuten Parodontitis oder selbständig schleichend; sie wird ausgelöst durch Übertreten der Infektion aus dem Pulpakanal (faulige Pulpa, infizierte lebende Pulpa, infizierte nekrotische Pulpa). Voraussetzung ist praktisch immer ein Zahn mit toter oder nicht mehr vorhandener Pulpa, ein wurzelgefüllter oder nichtwurzelgefüllter Zahn. Latente Perioden werden abgelöst von subakuten oder akuten Exacerbationen, letztere erreichen aber meist nicht die Höhe der Erscheinungen frischer akuter Prozesse. Für die konservierende Therapie kommen im wesentlichen drei Zustände in Frage: die diffuse chronische Infiltration, die progressive Form der chronisch granulierenden Entzündung und das Granulom.

Eine Behandlung der Gangräns im Sinne des Wortes gibt es nicht; die Hervorrufung einer akuten Entzündung im apikalen

Gebiet muß durch äußerste Vorsicht und Vermeidung von druck-erzeugenden Manipulationen im Wurzelkanal vermieden werden. Bei der Zweifelhaftheit unserer derzeitigen Methoden zur Erhaltung völlig durchseuchter Zähne mit mehr oder weniger großen pathologischen periapikalen Veränderungen ist dringend zu häufiger Entfernung zu raten. Dies gilt besonders für alle Zähne mit kompliziertem Kanalsystem wie z.B. die Weisheitszähne, sowie für alle Menschen, die an fokaler Infektion leiden oder dazu neigen. Abschließend sollen noch drei, die gesamte Therapie der sogenannten wurzelkranken Zähne entscheidend beeinflussenden Grundsätze ins Gedächtnis zurückgerufen werden:

a) Die sogenannte Gangräntherapie soll nur dort durchgeführt werden, wo vor allem die lokalen Verhältnisse (anatomische Situation des Kanalsystems, Alter und Art des ostitischen Herdes u.a.), aber auch die allgemeinen Verhältnisse es zulassen. Ferner, wo die Opferung des Zahnes eine wesentliche Einschränkung der Kauleistung und einen unkompensierbaren Gebißschaden zur Folge haben würde. Bei fokaler Infektion ist eine Erhaltung unzulässig!

b) Nur s a c h g e m ä ß e Vorbehandlung und sachgemäße totale Ausfüllung der Kanäle geben einen dauernden sicheren Erfolg.

c) Kein therapeutisches Verfahren gewährleistet einen solchen sicheren Erfolg, wenn nicht zu gleicher Zeit die Vorbehandlung und Füllung der Kanäle erfolgt."

Es kann dem Zahnarzt kein Vorwurf gemacht werden, wenn er in einem sonst vollkommen vernachlässigten Gebiß die erforderliche Anzahl nicht mehr erhaltungsfähiger Zähne mit Gangrän etc. entfernt, doch wird in sonst gut gepflegten und sanierten Gebissen von Fall zu Fall zu entscheiden sein, ob ein verseuchter Zahn mit apikalen Veränderungen zu entfernen ist, oder ob man zu seiner Erhaltung mehr oder weniger gezwungen ist. Ich möchte hier ein typisches Beispiel für einen derartigen Fall anführen. Es handelt sich um einen 19 Jahre alten Patienten, dessen beide mittleren unteren Schneidezähne durch ein



Abb. 27

Mehrere Jahre zurückliegendes Trauma an III; Patient 20 Jahre. Parodontitis acuta apicalis 11.5.58.



Abb. 28

N 2-Wurzelfüllung am 19.5.58. Geringe Menge über den Apex hinausrotiert (weites foramen apical)



Abb. 29

Kontrollaufnahme der beiden III am 17.10.58. Erhebliche Rückbildung der apikalen Veränderungen.

zeitlich weit zurückliegendes Trauma devitalisiert wurden und in der Folgezeit starke Herde aufwiesen und dessen Gebiß sonst lückenlos in einwandfreiem Zustand sich befindet. Bei außerdem guter Gesamtkonstitution des Patienten wäre demselben durch eine Extraktion der erkrankten Zähne ein nicht wiedergutzumachender Gebißschaden zugefügt worden. Man war vielmehr gezwungen, alle Möglichkeiten zur Erhaltung und Ausheilung der beiden Zähne auszuschöpfen. Hier seine Krankengeschichte:

Der Patient erscheint mit starker Schwellung am Kinn und starken Schmerzen. Die beiden III sind nicht kariös. Nach Trepanation der zwei Zähne erfolgt Eiterse-

ekretion aus den Kanälen. Gute Trockenlegung nach Abklingen der Sekretion ermöglichte das Einrotieren von "N 2-medikal" und provisorischen Verschuß. Sofortiges Nachlassen der Schmerzen, nach dem zweiten Tage vollkommen beschwerdefrei, Schwellung geht in dieser Zeit bis auf eine kleine Erhebung in apikaler Gegend zurück. Nach acht Tagen wird das "N 2-medikal" vorsichtig entfernt, die Wurzelkanäle trotz noch geringer Sekretion (seriös) nach Möglichkeit trockengelegt und mit "N 2-normal" definitiv abgefüllt.

Diese Versorgung der Zähne erfolgte am 19.5.58. Schon nach ein und einem halben Monat (3.7.58) ist die apikale Veränderung in deutlicher Rückbildung begriffen. Die zweite Kontrollaufnahme (17.10.1958) bringt dies noch deutlicher zum Ausdruck. (Abb. 27, 28, 29).

Man kann die Methode nach S a r g e n t i nicht mehr als zweifelhaft im Sinne E u l e r ' s bei der Erhaltung und damit Ausheilung gangränös verseuchter Zähne ansehen. Sie ist nach meinen bisherigen Erfahrungen dazu geeignet, auch schwere Fälle von Gangrän, die früher als aussichtslos galten und bei denen nur noch chirurgische Eingriffe als Therapie möglich waren, konservativ zu beherrschen.

Nach S a r g e n t i - R i c h t e r unterwerfen wir die Gangrän der Zähne mit ihren Auswirkungen auf ihre Umgebung der Diagnoseeinteilung in drei Gruppen:

1. Die einfache, auf den Wurzelkanal beschränkte Gangrän,
2. die chronisch ruhende periapikale Infektion,
3. die apikalen Veränderungen bei vorhandenen akuten Symptomen.

Die Einfachheit der Methode S a r g e n t i - R i c h t e r

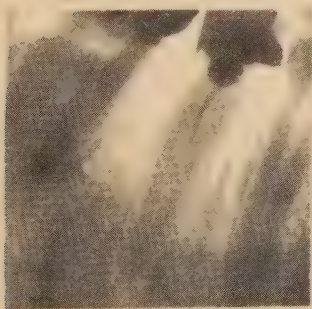


Abb. 29

Gangrän und Granulom dch.
schlechte Wurzelfüllung.
Zeit: 19.10.1956.

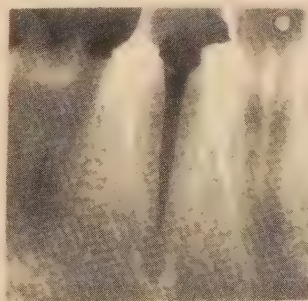


Abb. 30

Kontrollaufnahme nach N 2-
Behandlung.
Zeit: 20.10.1956
Patient 34 Jahre alt.

offenbart sich durch die präzise Diagnostikstellung vor allem in der Tatsache, daß die definitive Versorgung von Zähnen mit nekrotischer apikaler Region ebenso mit dem "N 2-normal" vorgenommen wird, wie bei der Versorgung von Zähnen mit noch vitaler apikaler Region. Allein schon diese chemische und physikalische Vielseitigkeit des Medikamentes spricht für sich. Es kommt jetzt nur noch zur Beseitigung der massiven Infektion und Intoxikation im Wurzelkanal, sowie jenseits desselben das Medikament "N-2-medikal" hinzu, womit der Aufwand an Medikamenten bereits wieder erschöpft ist.

Das Medikament "N 2-medikal" wurde schon ausführlich beschrieben. Es wird vor einer Forcierung des Medikamentes über den Apex hinaus gewarnt, weil dadurch in den meisten Fällen, auch bei der einfachen Gangrän, virulente Keime in das periapikale Gewebe transportiert werden, wodurch es dann natürlich zu unangenehmen schmerzhaften Reaktionen kommen kann. Die Beseitigung des Nachschubes der Infektion aus dem Wurzelkanal bewirkt an und für sich schon

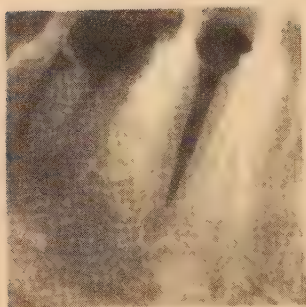


Abb. 31

Völlige Ausheilung des Granuloms, Bildung eines neuen Periodontalspaltes
Zeit: 18.2.1958.



Abb. 32

15 Chronische apikale Parodontitis durch fehlende Wurzelbehandlung. Patientin 28 Jahre alt. 20.6.56.



Abb. 33

Wurzelbehandlung mit N 2 und apikaler Lüftung.
Kontrolle 26.10.57.

eine Umstellung im Granulomgewebe und ist die wichtigste Voraussetzung für seine Heilung. Dazu gesellt sich die Verschiebung des pH-Wertes nach der alkalischen Seite durch die Diffusion von OH-Ionen aus dem im Wurzelkanal anwesenden "N 2-medikal".

Auch bei der Behandlung von Zähnen mit nekrotischer apikaler Region gilt der Grundsatz, die periapikale Gegend nicht unnötig instrumentell und medikamentös zu reizen. Ebenso unnötig ist auch das oftmalige Wechseln der Einlage. Das periapikale Gebiet muß Gelegenheit erhalten, wieder zur Ruhe zu kommen. In den meisten Fällen von Behandlungen der periapikalen Veränderungen ist man in der Lage, die Granulation rein mit Hilfe des "N 2-medikal" und des "N 2-normal" ausheilen zu können. In besonders hartnäckigen Fällen, meist denen von Gangrän mit schon akuten Symptomen, wird es aber doch notwendig sein, vor der definitiven Wurzelfüllung zur Entlastung des Stauungszustandes im periapikalen Gebiet eine künstliche Fistel anzulegen, sowie eine Curettage der periapikalen Granulationen durchzuführen. Dieser kleine Eingriff wird unter Lokal- bzw. Leitungsanästhesie ausgeführt; nach kleiner Inzision wird mit einem Rosenbohrer in die periapikale Knochenhöhle durchgebohrt und das Granulationsgewebe mit kleinem Löffel ausgeschabt. Liegen akute Symptome vor, genügt meist schon das Durchbohren, um Entlastung zu schaffen. Nach Abfüllen der Wurzelkanäle mit "N 2-normal" tritt dann sehr rasch die Heilung ein. Als Beispiel für einen solchen Fall wird ein linker oberer Prämolare eines jungen Patienten aufgeführt (Abb. 32 und 33). Am 20.6.56 wurde bei diesem Zahn die Wurzelbehandlung mit apikaler Lüftung durchgeführt, da die sich im akuten Stadium befindenden apikalen Herde nicht mehr vom Wurzelkanal aus beeinflußt werden konnten. Das Kontrollbild vom 26.10.57 zeigt sehr deutlich die völlige Ausheilung des erkrankten Zahnes.

Bei der einfachen Gangrän des Wurzelkanals, bei der die periapikale Gegend noch nicht oder nur wenig infiziert ist, bei

der chronisch ruhenden periapikalen Infektion, die immer mehr oder weniger ausgedehnte ostitische Veränderungen zeigt, wie auch bei dem mit akuten Symptomen einhergehenden Entzündungszustand, ist für alle diese Situationen die einzuleitende Therapie mit N 2 die gleiche und unterscheidet sich lediglich durch die Dauer derselben. In jedem Falle empfiehlt es sich, auch bei der einfachen Gangrän des Wurzelkanals vor der definitiven N 2-Füllung als Vorsichtsmaßnahme eine N 2-medikal-Einlage zu applizieren und zwar nur im ersten Drittel des Kanals mit einer Liegedauer bis zu acht Tagen je nach dem Zustand im Zahn. Als eine wichtige Voraussetzung für die Wirksamkeit einer solchen Einlage sehe ich die peinliche Säuberung sowohl der Kavität von kariösem als auch schon der Pulpenkammer von jedem infektiösen gangränösen Material an. Diese Voraussetzung sollte als selbstverständlich gelten, wird aber in der Praxis nach meiner Erfahrung in viel zu geringem Ausmaß beachtet. Zu dieser Säuberung verwende ich nach der breiten, übersichtlichen Eröffnung der Kavität und mechanischen Ausarbeitung mittels



Abb. 34

Sechsjahrmolar bei 11-jährigem Kind. Heftige Schmerzen, perimandibuläre Schwellung dch. unsachgemäße Wurzelbehandlung.



Abb. 35

Sehr guter Heilerfolg schon nach einem halben Jahr festzustellen.

Fissuren- und Rosenbohrer Hypochlorid, darauf 3 %iges Wasserstoffsuperoxyd und trockne alles mit Orthos-Kavident und warmer Luft aus. Es folgt die vorsichtig vorgenommene, mäßige Erweiterung der Kanaleingänge maschinell mit flexiblen Kanal-Eingangs-Erweiterern. Das obere Drittel der Kanäle wird mit Zellstoffspitzen von gangränösen Zerfallsprodukten befreit, an deren Stelle drucklos mit Lentulospirale das "N 2-medikal" appliziert wird. Dazu verwende ich etwa bis zur Hälfte abgebrochene Spiralen, damit jeder weitere Vorstoß in den Wurzelkanal vermieden wird. Durch das dünnsahnig angerührte "N 2-medikal" unterbleibt jede Druckausübung. Die Pulpenkammer wird halb mit "N 2-medikal" aufgefüllt, um die desinfizierende Wirkung des Medikamentes noch massiver zu gestalten, mit einem Wattebausch, der mit "N 2-medikal" getränkt ist, bedeckt und darauf die Kavität provisorisch verschlossen. Es konnte nach Bearbeitung von mehreren hundert Fällen festgestellt werden, daß bei derartigen Behandlungsvorgängen nur in ganz wenig Fällen Mißerfolge auftraten, d.h. ein akuter Nachschub erfolgte, der die Behandlung komplizierte und in noch selteneren Fällen zur Extraktion des Zahnes führte.

Geschieht diese Behandlung in Fällen von einfacher Kanal-Gangrän, so ist damit die Hauptarbeit bereits geleistet, denn die restlose Aufarbeitung der Wurzelkanäle in der nächsten Sitzung bereitet keine großen Schwierigkeiten mehr. Das "N 2-medikal" wird nicht ganz so hart wie Guttapercha und kann leicht entfernt werden. Man findet bei Entfernung des provisorischen Verschlusses einen angenehm sauberen Zustand, frei von gangränösem Geruch sowie Trockenheit vor. Zur restlichen Aufbereitung der Kanäle verwende ich entgegen den Forderungen von S a r g e n t i doch Rattenschwanzfeilen und nicht die Kerrfeilen. Das Risiko, damit Schaden anzurichten, indem infektiöses Material in die periapikale Gegend gestoßen werden kann, wird nichtig, einerseits durch die desinfizierende Wirkung des "N 2-medikal" und andererseits durch die große Übung, die man sich aneignet, da man bei den vielen Wurzelbehandlungen

damit umzugehen gelernt hat. Infolge der durch die "N 2-medikal"-Einlage und auch die mechanische Aufbereitung erzielten Trockenheit innerhalb der Wurzelkanäle und des Pulpenkavums erübrigt sich jede weitere Anwendung von Desinfektions- oder Trocknungsmitteln; vielmehr kann bereits zur definitiven Wurzelfüllung mit "N 2-normal" geschritten werden. Dabei werden dem Anfänger durch Ungeschicklichkeit Mißerfolge nicht erspart bleiben, wenn das "N 2-normal" über den Apex hinaus gefüllt wird. Bei Befolgung der Vorschrift, die Lentulospirale mit nur ganz wenig "N 2-normal" zu beschicken und schon bei einiger Übung wird die Wurzelfüllung meist genau bis zum Apex erfolgen. Der Röntgenspiegel leistet hierbei wertvolle Dienste. Kommt es doch einmal vor, daß ein Wurzelkanal überfüllt wird, so ist, wenn die Forcierung nicht allzu grob erfolgt, nichts zu befürchten. Der Erfolg der Wurzelbehandlung wird dadurch nicht beeinträchtigt. Abbildung 37 zeigt so einen überfüllten Kanal. Der Patient hatte trotz der weit ausgedehnten Granulationen keine Beschwerden. Die Kontrollaufnahme dieses Falles wurde schon vier Wochen nach erfolgter Wurzelfüllung gemacht.



Abb. 36

Weit ausgedehnte Granulationen an beiden Wurzeln eines 61. Keine akuten Symptome. Patientin 20 Jahre alt.



Abb. 37

Trotz Überfüllung eines mesialen Wurzelkanals keine akute Acerbation. 4 Wochen nach N 2-Wurzelfüllung.



Abb. 38

14 Gangränöser Zahn mit Granulom. Zeit: 8.11.57. Alter der Patientin: 22 Jahre.



Abb. 39

Kontrollbild des Zahnes 9 Monate nach erfolgter Wurzelbehandlung. Granulom in Rückbildung begriffen.

Ist nun infolge einer Gangrän der Wurzelkanäle eine chronisch ruhende periapikale Infektion festzustellen, so gilt unser Bemühen der Rückbildung dieses Prozesses an der Wurzelspitze. Dieses Ziel kann auf zwei Wegen erreicht werden. Bei einem kleinen Granulom ist in jedem Falle die medikamentöse Behandlung vom Wurzelkanal her erfolgreich. Zweimalige "N 2-medikal"-Einlage, die zweite bis zum letzten Drittel des Kanals vorgetrieben, um auch neben der Desinfektion des Wurzelkanals schon das Granulom der Wirksamkeit des Medikaments auszusetzen und anschließende "N 2-normal"-Füllung vermeiden mit großer Sicherheit einen akuten Nachschub der chronisch-periapikalen Infektion und führen zu deren Ausheilung nach angemessener Zeit. Den gleichguten Erfolg erzielt man im Falle größerer apikaler Veränderungen durch Kombination der N 2-Therapie mit der oben beschriebenen apikalen Lüftung. Die Abbildung 39 zeigt den Erfolg einer N 2-Behandlung eines gangränösen Zahnes mit erheb-

licher apikaler Veränderung (Abb. 38) nach einer Zeit von nur neun Monaten. Die Behandlung erfolgte rein medikamentös vom Wurzelkanal her. Die Abbildung 40 zeigt einen gangränösen Zahn mit noch größeren periapikalen Granulationen. Man kann deutlich die "N 2-medikal"-Einlage erkennen. Die Aufnahme stammt vom 6.5.58. Auf der zweiten Aufnahme desselben Zahnes (Abb. 41), die am 9.10.1958, also schon nach fünf Monaten aufgenommen wurde, erkennt man sehr schön die weit fortgeschrittene Rückbildung der progressiven Form der chronisch granulierenden Entzündung. Die vor Behandlungsbeginn bestehende Fistel schloß sich sofort nach Ende der Behandlung. Ebenso schnell verschwand der "periapikale Druckpunkt" (E u l e r) und die leichte Erhebung in dieser Gegend.



Abb. 40

12 Gangränöser Zahn mit großen periapikalen Granulationen. Wurzelresorption am Apex. "N 2-medikal"-Einlage deutlich sichtbar. Zeit: 6.5.58. Alter der Patientin: 26 Jahre.



Abb. 41

Derselbe Fall, Kontrolle 9.10.58, also nach einem halben Jahr. Trotz Blasenbildung der N 2 Wurzelfüllung im apikalen Drittel schnelle Rückbildung der apikalen Veränderungen.

Die Behandlung der Fälle von gangränösen Zähnen mit vorhandenen subakuten und akuten Symptomen ist zwar mit entsprechender Vorsicht anzugehen, bereitet aber bei richtiger Anwendung der Methode und der Medikamente keine allzu großen Schwierigkeiten. Es ist hierbei vor allem notwendig, den entzündlichen Prozeß, der im schlimmsten Falle sich schon durch den Knochen bis in die Weichteile hin ausgebreitet hat, zu kupieren. Sehr beschleunigend in dieser Hinsicht wirken unterstützend für den Abwehrapparat des Organismus Antibiotika. Dem Eiter, den Sekreten muß ein Weg nach außen geschaffen werden. Ansonsten wird nach dem Abklingen der akuten Symptome in derselben Weise wie bei der chronisch-periapikalen Infektion vorgegangen, nämlich vorsichtige Säuberung der Pulpenkammer und der Kanaleingänge, Applikation von "N 2-medikal", provisorischer Verschuß; nur wird meist zusammen mit der medikamentösen Behandlung vom Wurzelkanal her der Entlastungseingriff im periapikalen Gebiet, nämlich die apikale Lüftung, bei Nichtvorhandensein einer Fistel etc. vorgenommen werden müssen. Nach evtl. zweimaligem Wechsel der Einlage kann dann die Wurzelbehandlung mit der N 2-Wurzelfüllung angeschlossen werden. Bleibt jede kupierende Wirkung trotz Öffnung der Wurzelspitze und Lüftung der



Abb. 42



Abb. 43

15 Chronisch granulierende Parodontitis, Gangrän, mangelhafte Wurzelbehandlung. Zeit: 1.10.56
Alter der Patientin: 26 Jahre.

Derselbe Zahn nach einem Jahr mit N 2-Wurzelfüllung und Krone.

parodontalen Spitzenregion aus (S c h r ö d e r) oder ist die Wegbarmachung (bei gekrümmten Wurzeln, Stiftzähnen) unmöglich, so tritt die chirurgische Behandlung (Resektion oder Extraktion) in ihr Recht (E u l e r). Diese Gruppe von Zähnen mit akuten Symptomen stellt die Grenzfälle dar, bei denen wohl von Fall zu Fall trotz überwiegender Erfolge zu entscheiden sein wird, ob der verseuchte Zahn noch erhalten werden soll, oder ob er der Zange verfallen ist; denn gerade bei diesen Zähnen ist die Konstitution der Kronen meist so schwach, daß eine Erhaltung als Kaueinheit von vornherein als unsinnig erscheint und mit einer Extraktion dem Patienten besser gedient wird. Von großer Bedeutung wird die Frage der Zahnerhaltung im Falle von Gangrän besonders dann, wenn ein bestimmter Zahn zur Eingliederung von Brückenersatz unbedingt erforderlich ist. Hier kann dann nach eingetretener Behandlung des Zahnes mit gutem Gewissen der Brückenersatz angefertigt und ihm eine lange Funktionsdauer zugesprochen werden. Dasselbe gilt auch für die Überkronung einzelner Zähne, die dadurch das natürliche Gleichgewicht innerhalb des Gebisses aufrechterhalten helfen. Abbildung 42 zeigt einen solchen Zahn vor der Behandlung im typischen Zustand der Gangrän mit chronisch-apikaler Parodontitis. In Abbildung 43 sehen wir denselben Zahn nach einem Jahr. Der Zahn wurde überkront, die Wurzelbehandlung hat den erwarteten Erfolg gezeitigt.

Auch als Vorbereitung einer Wurzel, die zur Aufnahme eines Stiftzahnes bestimmt ist, eignet sich die Anwendung der N 2-Methode selbst bei Nichtvorhandensein von apikalen Veränderungen rein prophylaktisch sehr gut. Die Wurzelbehandlung wird wie gewöhnlich durchgeführt, der Kanal mit "N 2-normal" abgefüllt und provisorisch verschlossen. Nach Erhärtung der Wurzelfüllung kann der Kanal in der nächsten Sitzung, soweit wie zur Aufnahme des Stiftes notwendig, ausgearbeitet werden. Die rote Wurzelfüllung dient hierbei als gute Führung für alle Instrumente, ein Abweichen vom Kanallumen und die daraus re-



Abb. 44

12 -- 12: Stiftzahn nach vorangegangener N 2-Wurzelfüllung und 12: Wurzelspitzenresektion mit N 2-Wurzelfüllung bei 21 jährigem Patienten. Kontrolle nach fast zwei Jahren.



Abb. 45

Stiftzahneingliederung bei 47 jährigem Patienten. N 2-Wurzelfüllung. Kontrolle nach einem Jahr.

sultierende gefürchtete Perforation der Kanalwand wird sicher vermieden. Nach Aufnahme des Stiftes ist der Wurzelkanal apikal durch N 2 hermetisch abgeschlossen, so daß auch hier jede Möglichkeit einer Infektion des Kanals oder der apikalen Gegend fehlt. Die Lebensdauer eines Stiftzahnes wird dadurch erheblich verlängert (Abbildungen 44 und 45).

3. Die Wurzelspitzenresektion.

Obwohl es mit Hilfe der N 2-Methode möglich ist, die Mehrzahl der erkrankten Zähne mit Erfolg zu behandeln, wird es immer wieder Fälle geben, bei denen die ausgiebig versuchte konservative Behandlung nicht mehr zum Ziele führt, weshalb sich ein chirurgischer Eingriff in Form der Wurzelspitzenresektion als notwendig erweist. Dieser Eingriff wird notwendig sein bei apikaler Parodontitis, die nicht mehr vom Wurzelkanal her beeinflusst werden kann (undurchgängige, gebogene Wurzeln, Vorhandensein von Fremdkörpern etc.). Sie wird ferner unumgänglich

sein bei sehr weit ausgedehnten Herden, bei einem Verdacht, daß der Herd zystisch sein könnte, bei Frakturen in der Nähe des Apex. Die Wurzelspitzenresektion kann kontraindiziert sein bei Zähnen mit sehr kurzen Wurzeln, bei Zähnen mit progressiver marginaler Parodontitis sowie bei ungünstigem Allgemeinzustand des Patienten.



Abb. 46

1 | 12: Enorme apikale Granulationen als Folge ungenügender Wurzelbehandlung. Fistel am Zahnfleisch. Alter der Patientin: 23 Jahre. Zeit 21.9.1956.

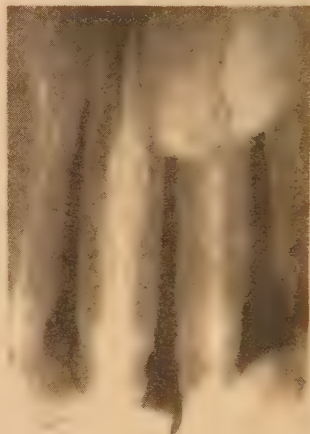


Abb. 47

Dieselbe Patientin: 1 | Wurzelbehandlung mit N 2. 12: Wurzelspitzenresektion und N 2-Wurzelfüllung. Zeit 24.9.1956.

Die Kunst der Behandlung "wurzelhautkranker Zähne" - sagt E u l e r - beruht in der durch Erfahrung gewonnenen weisen Erkenntnis, wo die Grenzen beider Methoden liegen; denn weder der, der behauptet, alle solche Fälle durch rein konservative Methoden zur Ausheilung zu bringen, noch der, der von vornherein eine solche Möglichkeit leugnet und nur blutig arbeitet, hat den Sinn ärztlichen Handelns verstanden.

Als bedeutende Vorzüge der Wurzelspitzenresektion unter Anwendung des "N 2-normal" gelten:



Abb. 48

Derselbe Fall von Abb. 46, 47. Die Kontrollaufnahme wurde genau nach einem Jahr vorgenommen. Sie bestätigt die völlige Ausheilung der erkrankten Zähne.



Abb. 49

1 | 2: Chronisch granulierende Parodontitis, Zahnfleischfisteln, als Folge von Silikatgangrän. Alter der Patientin: 21 Jahre. Zeit Nov. 57.

1. Der vollkommen hermetische, bakterien-dichte Abschluß des Wurzelkanals an der Resektionsfläche (kein toter Raum im Sinne von P ä s s l e r); dadurch fällt der bei den meisten bisherigen Resektionen verbleibende sog. Restschatten weg. Es bildet sich vielmehr ein neuer Periodontalspalt um die Resektionsfläche.
2. Die kurze Dauer des Eingriffes. Schon vor Eröffnung der periapikalen Gegend wird der Wurzelkanal des zu resezierenden Zahnes ohne Rücksichtnahme auf das Granulom mit N 2 nach forcierter Aufbereitung des Kanals abgefüllt. Nach einigen Minuten, in welcher Zeit die chirurgische Eröffnung durchgeführt wird, erhärtet das N 2 und kann

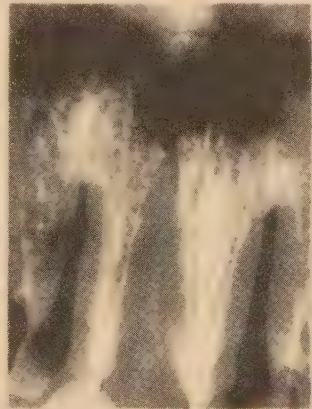


Abb. 50

Kontrollaufnahme des Falles in Abb. 49. Je eine Wurzelspitzenresektion mit N 2-Wurzelfüllung. Knochenneubildung und Bildung eines neuen Periodontalspaltes sehr deutlich. Nov. 58.

mit dem Resektor (kreisförmig, ergibt glatte Knochenwunde, bessere Heilungstendenz) zusammen mit der Wurzelspitze und dem Granulom scharf abgeschnitten werden. Eine retrograde Wurzelfüllung aus Amalgam etc. erübrigt sich.

3. Nach derartig durchgeführten Resektionen gibt es nur geringe Schwellungen und fast gar keine postoperativen Schmerzen. In Abbildung 46 sind drei Zähne dargestellt, wie sie am 21.9.56 bei einer jüngeren Patientin, die sehr herzleidend war, vorgefunden wurden. Rechts oben 1 zeigt zwar eine sehr mangelhafte Wurzelfüllung, ist aber nicht beherdet. Dieser Zahn wurde auch nur mit einer ordentlichen Wurzelfüllung versehen. Links oben 1 2 aber sind sehr stark beherdet; bei diesen beiden Zähnen mußte die Wurzelspitzenresektion durchgeführt werden, zumal die Patientin sehr rasch die Überkronung aller drei Zähne wünschte, da dieselben durch Fehlen mehrerer großer Füllungen und die grau-schwarze Verfärbung sehr unansehnlich waren. Die Resektion wurde noch am selben Tage, nämlich am 21.9.56 durchgeführt. Die Kontrollaufnahme unmittelbar nach der Resektion ist die Abbildung 47. Der Erfolg der Behandlung ist aus Abbildung 48 genau nach einem Jahr ersichtlich. Die Abbildung 44 zeigt neben einem Stiftzahn auch einen wurzelresezierten Zahn, bei dem die Neubildung eines Periodontalspaltes über der Resektionsfläche sehr deutlich sichtbar ist. Die Abbildung 50 zeigt den Heilungsfortschritt der beiden Zähne aus Abbildung 49 nach Wurzelresektion 8 Monate nach dem Eingriff. Wenn hier auch die Ausheilung noch nicht ganz abgeschlossen ist, so kann doch deutlich eine Knochenneubildung sowie die Bildung eines neuen Periodontalspaltes festgestellt werden. Die Abbildung 51 stellt einen weiteren Resektionserfolg nach einem Jahr dar.

4. Die Milchzahnbehandlung.

Ein weiteres dankbares Gebiet zur Anwendung der N 2-Methode ist die Behandlung von Milchzähnen. Diese erfolgt in denkbar einfacher Weise. Unter Anästhesie wird die Kavität gereinigt, das



Abb. 51

Kontrollaufnahme eines 11, ein Jahr nach Wurzelspitzenresektion. Alter des Patienten: 23 Jahre.

Pulpenkavum eröffnet und sauber ausgeräumt, mit "N 2-normal" gefüllt, das N 2 mit Warmluft einer etwas schnelleren Erhärtung zugeführt, alles mit Kupferamalgame ohne Unterlage abgefüllt. Nachschmerzen oder gar Fistelbildungen, wie sie bei anderen Methoden sehr häufig auftraten, werden selten beobachtet. Die Persistenz bis zum Zahnwechsel ist damit gesichert. Die Behandlung geht rasch und sicher vonstatten, das Kind empfindet dabei keine Schmerzen, die Anwendung von Devitalisationsmitteln kann unterbleiben. Die physiologischen Abbauvorgänge an den Milchzahnwurzeln werden nicht gestört, da nur das Pulpenkavum mit dem nicht resorbierbaren "N 2-normal" abgefüllt wird. Ist es unmöglich, bei einem Kinde die Anästhesie anzubringen, so wird nach ein- bis



Abb. 52*



Abb. 53

Pulpitisbehandlungen unter Anästhesie an Sechsjahrmolaren bei 9jährigen Kindern in einer Sitzung. Kontrollaufnahmen ein Jahr nach der Wurzelbehandlung.

zweitägiger Liegedauer von Holundermarkätzstoff, natürlich in kleinst möglicher Dosierung, in der gleichen Weise wie oben verfahren.

5. Die Pulpitisbehandlung von Sechsjahrmolaren,

deren Wurzelwachstum noch nicht abgeschlossen ist, wird durch die Anwendung der N 2-Methode gleichfalls sehr erleichtert und erfolgversprechender. Die Amputation, wie sie bei solchen Zähnen noch häufig vorgenommen wird, kann nicht als ausreichende, dauerhafte Versorgung angesehen werden.

Die Abb. 34 und 36 zeigen Molaren, die nach der Amputationsmethode versorgt wurden. Die Auswirkungen dieser Behandlungsmethode auf die Umgebung des Zahnes im Kiefer sind untragbar. Die Abbildungen 52 und 53 stellen zwei Fälle von Pulpitisbehandlungen an Sechsjahrmolaren dar, wie sie mit N 2 erfolgreich durchgeführt wurden.

IV. Statistische Auswertung eigener Untersuchungen und Aus-
sichten der N 2-Methode für die Zukunft.

Die N 2-Wurzelbehandlungsmethode nach S a r g e n t i und R i c h t e r wurde von mir, in wenigen Teilen etwas abgeändert und entsprechend meinen Ausführungen seit April 1956 unter Ausschluß jeder anderen Methode angewendet.

Die Zahl der seit dieser Zeit an Hand der Karteiführung nachweisbar durchgeführten Wurzelbehandlungen beträgt ca. 1200. Das Durchschnittsalter der Patienten, bei denen in diesem Zeitraum und in dieser Anzahl N 2-Wurzelbehandlungen durchgeführt wurden, betrug 25 Jahre. Es konnte festgestellt werden, daß keine Beziehungen zwischen dem Alter der Patienten und Erfolgen bzw. Mißerfolgen bestehen; die einzelnen Mißerfolge verteilen sich fast gleichmäßig auf die Altersgruppen von acht bis neunundfünfzig Jahren.

Behandlungsart	Fälle	Erfolg	Mißerfolg	Alter
Vitalbehandlung unter Anästhesie rein nach Sargen- ti	32	32	.-	9 - 30 Jahre
Mortalbehandlung nach vorangegan- gener Devitali- sation mit Holun- dermark	298	293	5	6 - 67 Jahre
Gangränbehand- lung aller drei Gruppen nach Sargenti	170	153	17	13 - 65 Jahre
Zusammen	500	478	22	6 - 67 Jahre

Diese Aufstellung beweist sehr eindeutig, daß durch die N 2-Methode sowie deren Medikamente eine weitgehende Besserung bezüglich der Erfolge auf dem Gebiet der Erhaltung und Versorgung pulpakrankter und toter Zähne möglich ist.

Die wenigen Mißerfolge bei der Behandlung pulpitischer Zähne nach vorangegangener Devitalisation der Pulpa mit Holundermarkätzstoff sind nicht auf die periapikale Infektion (parodontitis acuta oder chronica apicalis) der betreffenden Zähne zurückzuführen, sondern auf die Verzögerung der Behandlung durch die Patienten selbst und somit auf eine verlängerte Liegedauer des Devitalisationsmittels. Auch mehr oder weniger weit fortgeschrittene Abbauerscheinungen am Zahnhalteapparat, dem parodontalen Knochen sowie der Gingiva und die gerade in solchen Fällen häufiger auftretende Parodontitis apicalis nach Abätzung der Pulpa mit Arsenpräparaten führten zu Mißerfolg.

Die Mißerfolge in der Behandlung gangränöser Zähne traten ausnahmslos in der dritten Gruppe nach S a r g e n t i , nämlich bei gangränösen Zähnen mit periapikaler, weit ausgedehnter Infektion und akuten Symptomen auf.

Zum Abschluß darf ich einen Teil des Vorwortes zur ersten Auflage aus dem Buche über die Pulpa- und Wurzelbehandlung von M ü n c h zitieren. Er meint, daß die Ansichten über die Pulpa- und Wurzelbehandlung sowie über Wurzelfüllmethoden sich im Laufe der Zeit immer wieder geändert haben. Neue Methoden wurden gefunden, neue Wege wurden beschritten, ein Zeichen dafür, daß unsere zahnärztliche Therapie in dieser Hinsicht von dem zu erstrebenden Ideal noch weit entfernt ist, ein Beweis aber auch dafür, daß man die Wichtigkeit einer zweckmäßigen Versorgung devitalisierter Zahnwurzeln für das Wohl des Gesamtorganismus gerade in den letzten Jahren immer mehr erkannt hat und auf die Lösung dieses Problems hinarbeitet. Und trotzdem müssen wir eingestehen, daß es heute noch keinen für alle Fälle gültigen und brauchbaren Behandlungsweg gibt. In dem einen Falle wird die eine Methode dem zu erstrebenden Idealziel am

nächsten kommen, in dem anderen Falle wird ein anderer Behandlungsweg den anatomischen oder pathologischen Verhältnissen am meisten angepaßt erscheinen oder, durch andere Umstände bedingt, beschritten werden müssen. Die ideale Wurzelbehandlungsmethode und die Wurzelfüllung ist also noch nicht gefunden und wird auch wohl kaum jemals ausführbar sein.

Diese Ansicht wurde von M ü n c h im Jahre 1949 mit Recht geäußert und sie ist auch heute noch nicht vollkommen zu widerlegen. Auch S a r g e n t i maßt sich nicht an, das "Wundermittel" zur Erhaltung pulpakrankter und toter Zähne gefunden zu haben. Es ist aber seinen Mitteilungen auf Grund einer langjährigen praktischen Erprobung sowie meiner über zweijährigen praktischen Anwendung der N 2-Methode und ihrer Medikamente nach entsprechend ohne Überheblichkeit festzustellen, daß man mit ihr dem von M ü n c h zitierten Idealziel sehr nahe kommt und damit große Mißstände in der Zahnerhaltung durch Wurzelbehandlung auszumerzen in der Lage ist.

V. Zusammenfassung.

Das in der täglichen Praxis aufgeworfene Problem der Versorgung pulpakrankter und toter Zähne drängt angesichts des erhöhten Anfalles solcher Zähne und der vielfachen Mißerfolge auf diesem Gebiet der Zahnerhaltung zu einer Lösung, die der grossen Bedeutung der Wurzelbehandlung hinsichtlich ihrer Durchführung sowie ihrer Auswirkung bei fehlerhafter Durchführung gerecht wird. Hier kann die klassische Definition des Begriffes Wurzelbehandlung von S a r g e n t i als Leitfaden benützt werden, der den Zahnarzt bei einigem Einfühlungsvermögen sicher durch seine Arbeit an versorgungsbedürftigen Zähnen führen wird.

Aufbauend auf den bisherigen Methoden wurde von S a r g e n t i und R i c h t e r eine neue Wurzelbehandlungsmethode entwickelt, die sowohl hinsichtlich der Diagnosestellung als auch der in ihr verwendeten Medikamente die Behandlungszeit erheblich herabsetzt und größere Aussichten auf gute Erfolge verspricht. Die Prüfung der N-Medikamente hat ergeben, daß diese in ihren Eigenschaften den Forderungen nach einem idealen Wurzelfüllmittel in hohem Maße entsprechen.

Was die Technik der N 2-Behandlung betrifft, kann den Forderungen der Autoren S a r g e n t i und R i c h t e r nicht immer nachgekommen werden, da die Vital-Wurzelbehandlungen unter Anästhesie nach wie vor größtenteils der Privatpraxis vorbehalten bleiben, während die Wurzelbehandlungen mit Arsenmedikation weiterhin die Sozialpraxis beherrschen werden. Es ist aber sehr erfreulich, daß auch hier die N 2-Methode ausgezeichnete Erfolge aufzuweisen hat. Wenn es mit ihr gelingt, periapikale Granulome mäßiger Größe an gangränösen Zähnen zur Rückbildung und zum gänzlichen Abbau zu bewegen, so kann man sicher sein, einen exakt abgefüllten pulpitischen Zahn vollkommen reaktionslos zu erhalten. Ansonsten wird die Technik dem gewissenhaften Zahnarzt keine Schwierigkeiten bereiten. Die Wurzelspitzenresektion, die Milchzahnbehandlung und die Pulpitisbehandlung von Sechsjahrmolaren stellen will-

kommene und sehr geeignete Anwendungsmöglichkeiten der N 2-Methode dar.

Die Ergebnisse der statistischen Auswertung eigener Untersuchungen lassen gute Schlüsse für die Aussichten der N 2-Wurzelbehandlungsmethode für die Zukunft zu. Schließlich aber wird es immer wieder in der Hand des Behandlers liegen, einer Methode zum Erfolg oder aber auch zum Mißerfolg zu verhelfen.

- Sargenti-Richter: "Die N 2-Wurzelbehandlung" Sargenti und Richter, Locarno, Agsa, 1956.
"Traitement radiculaire par la Méthode N 2. Chirurgie rationnelle de la Région apicale" Dr. Ang. G. Sargenti et Dr. S. Richter.
Librairie Maloine D.A. Paris VI, 1956.
- Euler: Port-Euler, "Lehrbuch der Zahnheilkunde", 6. Auflage, 1951.
- Münch: "Pulpa- und Wurzelbehandlung" Josef Münch, 2. Auflage, 1949, Ambrosius Barth.
- G. Hertwig: "N 2-Wurzelfüllung", Dr. G. Hertwig, Berlin, in der "Zahnärztlichen Praxis", Jahrgg. IX, Heft Nr. 1.
- Mayer: "Kritische Betrachtungen zur Pulpitisbehandlung", Dr. Anton Mayer, Dachau, in der "Zahnärztliche Praxis", Jahrgang IX, Heft Nr. 16.
- Schlemmer: "Pulpa- und Wurzelbehandlung" Josef Münch, 2. Auflage 1949.
- Mayerhofer: "Pulpa- und Wurzelbehandlung" Josef Münch, 2. Auflage 1949.
- Walkhoff: "Pulpa- und Wurzelbehandlung" Josef Münch, 2. Auflage 1949.
- Schröder: "N 2-Wurzelfüllung", Dr. G. Hertwig, Berlin, in der "Zahnärztliche Praxis", Jahrgg. IX, Heft Nr. 1.
- Rottke: "N 2-Wurzelfüllung", Dr. G. Hertwig, Berlin, in der "Zahnärztliche Praxis", Jahrgg. IX, Heft Nr. 1.
- Mooser: "Traitement radiculaire par la Méthode N 2. Chirurgie rationnelle de la Région apicale" Dr. Ang. G. Sargenti et Dr. S. Richter.
Librairie Maloine D.A. Paris VI, 1956.
- Gysi: "Pulpa- und Wurzelbehandlung" Josef Münch, 2. Auflage 1949.
- Hermann: "Die N 2-Wurzelbehandlung" Sargenti und Richter, Locarno, Agsa, 1956.
- Fechter, Kluczka, Lörinczy-Landgraf: "Kritische Betrachtungen zur Pulpitisbehandlung", Dr. Anton Mayer, Dachau, in der "Zahnärztliche Praxis" Jahrgang IX, Heft Nr. 16.

Franz Blomann
Zahnarzt
Wiesau, Opf.

Mein Lebenslauf.

Als jüngstes von drei Kindern des Volksschullehrers Josef Blomann wurde ich am 6. November 1923 in Leibitschgrund, Gemeinde Absroth, Kreis Eger (CSR) geboren. Dortselbst verlebte ich die ersten vorschulpflichtigen Lebensjahre. Im Jahre 1929 übersiedelte unsere Familie zufolge der Versetzung meines Vaters in die Kreisstadt Eger. Bis zum Jahre 1934 besuchte ich die Volksschule in dieser Stadt und auch von diesem Jahre an das humanistische Gymnasium. Wegen der Einberufung zur Wehrmacht erhielt ich an dieser Anstalt 1942 den Reifevermerk; im Juli desselben Jahres wurde ich dann zur Wehrmacht eingezogen. Nach kurzer Ausbildung bei der Infanterie kam ich einige Monate nach Holland und Frankreich, um dann anschließend bis Kriegsende in Italien eingesetzt zu werden. Im April 1945 geriet ich in amerikanische Gefangenschaft; diese dauerte in Italien und Deutschland bis zum März 1946. Nach der Entlassung war mir die Rückkehr in meine Heimat versperrt. Gerade zu diesem Zeitpunkt erfolgte die Vertreibung meiner Eltern aus der CSR. Es wurde uns in Bayern eine Notwohnung in der Schule des Ortes Neustetten, Kreis Ansbach, zugewiesen. Von dort aus betrieb ich nach halbjähriger landwirtschaftlicher Arbeit die Zulassung zum Studium der Zahnmedizin, welche mir für zwei Semester an der phil. theol. Hochschule in Bamberg gewährt wurde. Nach der Reifeprüfung und dem Vorphysikum belegte ich die weiteren zwei Semester an der phil. theol. Hochschule Regensburg. Nach Ablegung des Physikums wurde ich für die klinischen Semester an der Universität Erlangen immatrikuliert. Ende 1951 erhielt ich die Approbation als Zahnarzt. Kurz vor dem Staatsexamen starb mein Vater an den Folgen einer verspäteten Gallenblasenoperation. Meine Schwester starb im Jahre 1936, mein Bruder fiel an der Ostfront im Jahre 1942.

Im Jahre 1949 schloß ich mit der Lehrerin Algunda Baier aus Neumarkt, Kreis Tepl, CSR, die Ehe. Aus dieser Ehe gingen zwei Söhne hervor, die jetzt neun und vier Jahre alt sind. Von Anfang 1952 bis Ende 1953 arbeitete ich als zahnärztlicher Assistent bei Herrn Dr. Blaseio in Weiden/Opf., dann bot sich mir die Übernahme einer Praxis in Dietfurt an der Altmühl. Da ich diese Praxis wegen Nichtzulassung zur Kassentätigkeit nur als Privatpraxis betreiben konnte, war ich gezwungen, die durch Todesfall freigewordene Praxis in Wiesau/Opf., zu übernehmen. Hier erhielt ich auch sofort die Zulassung zu allen Kassen. In dieser Praxis, die seit Beginn des Jahres 1955 erheblich ausgebaut wurde, fand ich ein dauerndes, gutes Betätigungsfeld.

Wiesau/Opf., den 1. Januar 1958

